(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114902806 A
(43)申请公布日 2022.08.12

(21)申请号 202080090645.2
(22)申请日 2020.12.18
(30)优先权数据
2019-234155 2019.12.25 JP
2020-057252 2020.03.27 JP
2020-170999 2020.10.09 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.24
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2020/062154 2020.12.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/130629 JA 2021.07.01
(71)申请人 株式会社半导体能源研究所
地址 日本神奈川
(72)发明人 中村太纪 清野史康 青山智哉 石曾根崇浩
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 刘倜
(51)Int.Cl.
H05B 33/22(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)
G09F 9/30(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)
H05B 33/02(2006.01)
H05B 33/12(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)
H05B 33/14(2006.01)
H05B 33/24(2006.01)
H05B 33/28(2006.01)

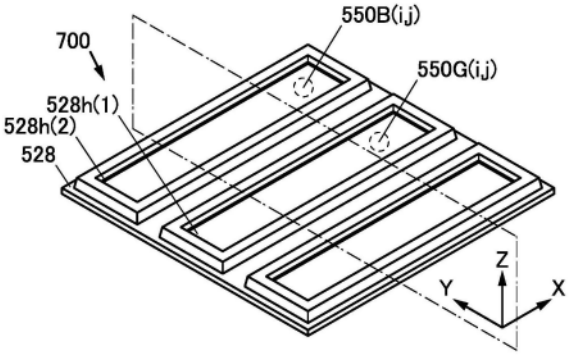
权利要求书3页 说明书63页 附图47页

(54)发明名称

功能面板、显示装置、输入/输出装置、数据处理装置

(57)摘要

提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。功能面板包括第一元件、第一反射膜及绝缘膜，第一元件包括第一电极、第二电极及包含发光性材料的层，包含发光性材料的层包括夹在第一电极与第二电极之间的区域，第一电极具有透光性，第一电极具有第一厚度，第一反射膜包括在与包含发光性材料的层之间夹有第一电极的区域，第一反射膜具有第二厚度。绝缘膜包括第一开口，第一开口与第一电极重叠，绝缘膜具有第一台阶截面形状，第一台阶截面形状围绕第一开口，第一台阶截面形状具有第一水平差，第一水平差为第一厚度与第二厚度之和的厚度以上。



CN 114902806 A

1.一种功能面板,包括:
第一元件;
第一反射膜;以及
绝缘膜,
其中,所述第一元件包括第一电极、第二电极及包含发光性材料的层,
所述包含发光性材料的层包括夹在所述第一电极与所述第二电极之间的区域,
所述第一电极具有透光性,
所述第一电极具有第一厚度,
所述第一反射膜包括在与所述包含发光性材料的层之间夹有所述第一电极的区域,
所述第一反射膜具有第二厚度,
所述绝缘膜包括第一开口,
所述第一开口与所述第一电极重叠,
所述绝缘膜具有第一台阶截面形状,
所述第一台阶截面形状在俯视时围绕所述第一开口,
所述第一台阶截面形状具有第一水平差,
并且,所述第一水平差为所述第一厚度与所述第二厚度之和的厚度以上。
2.根据权利要求1所述的功能面板,
其中所述第一台阶截面形状在所述第一水平差具有第二水平差及第三水平差,
所述第二水平差小于所述第三水平差,
并且所述第二水平差为所述第一厚度的0.5倍以上且1.5倍以下。
3.根据权利要求1或2所述的功能面板,还包括第二元件,
其中所述第二元件包括第三电极、所述第二电极及所述包含发光性材料的层,
所述包含发光性材料的层包括夹在所述第三电极与所述第二电极之间的区域,
所述绝缘膜包括第二开口,
所述第二开口与所述第三电极重叠,
所述绝缘膜具有第二台阶截面形状,
所述第二台阶截面形状围绕所述第二开口,
所述第二台阶截面形状具有倾斜,
并且相对于所述第三电极的表面的所述倾斜为60°以上且90°以下。
4.根据权利要求3所述的功能面板,
其中所述第二台阶截面形状具有第四水平差,
并且所述第四水平差为所述第一水平差的0.7倍以上且1.3倍以下。
5.根据权利要求3或4所述的功能面板,
其中所述第三电极具有第四厚度,
所述第二台阶截面形状在所述第四水平差具有第五水平差及第六水平差,
所述第五水平差为所述第四厚度的0.5倍以上且1.5倍以下,
所述第五水平差小于所述第六水平差,
并且所述第六水平差为所述第三水平差的0.7倍以上且1.3倍以下。
6.根据权利要求1至5中任一项所述的功能面板,

其中所述包含发光性材料的层包括第一发光单元、第二发光单元及中间层，
所述第一发光单元包括夹在所述第一电极与所述中间层之间的区域，
所述中间层包括夹在所述第一发光单元与所述第二发光单元之间的区域，
并且所述中间层的导电性比所述第二发光单元高。

7.根据权利要求3至5中任一项所述的功能面板，还包括一组像素，
其中所述一组像素包括第一像素及第二像素，
所述第一像素包括所述第一元件及像素电路，
所述第二像素包括所述第二元件，
并且所述第一元件与所述像素电路电连接。

8.根据权利要求7所述的功能面板，还包括功能层，
其中所述功能层包括所述像素电路，
所述像素电路包括第一晶体管，
所述功能层包括驱动电路，
所述驱动电路包括第二晶体管，
所述第一晶体管包括半导体膜，
并且所述第二晶体管包括可以以形成所述半导体膜的工序制造的半导体膜。

9.根据权利要求7或8所述的功能面板，还包括区域，
其中所述区域包括一群一组像素、另一群一组像素、第一导电膜及第二导电膜，
所述一群一组像素配置在行方向上，
所述一群一组像素包括所述一组像素，
所述一群一组像素与所述第一导电膜电连接，
另一群一组像素配置在与行方向交叉的列方向上，
另一群一组像素包括所述一组像素，
并且另一群一组像素与所述第二导电膜电连接。

10.一种显示装置，包括：
控制部；以及
权利要求7至9中任一项所述的功能面板，
其中，所述控制部被供应图像数据及控制数据，
所述控制部根据所述图像数据生成数据，
所述控制部根据所述控制数据生成控制信号，
所述控制部供应所述数据及所述控制信号，
所述功能面板被供应所述数据及所述控制信号，
并且，所述一组像素根据所述数据进行显示。

11.一种输入/输出装置，包括：
输入部；以及
显示部，
其中，所述显示部包括权利要求7至10中任一项所述的功能面板，
所述输入部包括检测区域，
所述输入部检测接近所述检测区域的物体，

并且,所述检测区域包括与所述第一像素重叠的区域。

12.一种数据处理装置,包括:

运算装置;以及

输入/输出装置,

其中,所述运算装置被供应输入数据或检测数据,

所述运算装置根据所述输入数据或所述检测数据生成控制数据及图像数据,

所述运算装置供应所述控制数据及所述图像数据,

所述输入/输出装置供应所述输入数据及所述检测数据,

所述输入/输出装置被供应所述控制数据及所述图像数据,

所述输入/输出装置包括显示部、输入部及检测部,

所述显示部包括权利要求7至11中任一项所述的功能面板,

所述显示部根据所述控制数据显示所述图像数据,

所述输入部生成所述输入数据,

并且,所述检测部生成所述检测数据。

13.一种数据处理装置,包括:

键盘、硬件按钮、指向装置、触摸传感器、照度传感器、摄像装置、音频输入装置、视线输入装置和姿态检测装置中的一个以上;以及

权利要求7至11中任一项所述的功能面板。

功能面板、显示装置、输入/输出装置、数据处理装置

技术领域

[0001] 本发明的一个方式涉及一种功能面板、显示装置、输入/输出装置、数据处理装置或半导体装置。

[0002] 注意，本发明的一个方式不局限于上述技术领域。本说明书等所公开的发明的一个方式的技术领域涉及一种物体、方法或制造方法。另外，本发明的一个方式涉及一种工序(process)、机器(machine)、产品(manufacture)或者组合物(composition of matter)。由此，更具体而言，作为本说明书所公开的本发明的一个方式的技术领域的例子可以举出半导体装置、显示装置、发光装置、蓄电装置、存储装置、这些装置的驱动方法或者这些装置的制造方法。

背景技术

[0003] 作为抑制发光装置的串扰现象的发生的结构例子，已知有如下结构：该结构包括：绝缘层；形成在所述绝缘层上的第一下部电极；形成在所述绝缘层上的第二下部电极；形成在所述绝缘层上且位于所述第一下部电极与所述第二下部电极之间的结构体；形成在所述绝缘层上且位于所述结构体与所述第一下部电极之间的第一分隔壁；形成在所述绝缘层上且位于所述结构体与所述第二下部电极之间的第二分隔壁；形成在所述第一下部电极、所述第一分隔壁、所述结构体、所述第二分隔壁及所述第二下部电极上的第一发光单元；形成在所述第一发光单元上的中间层；形成在所述中间层上的第二发光单元；以及形成在所述第二发光单元上的上部电极(专利文献1)。

[0004] [先行技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]日本专利申请公开第2014-175165号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 本发明的一个方式的目的之一是提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。此外，提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的显示装置。此外，提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的输入/输出装置。此外，提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。此外，提供一种新颖的功能面板、新颖的显示装置、新颖的输入/输出装置、新颖的数据处理装置或新颖的半导体装置。

[0009] 注意，这些目的的记载不妨碍其他目的的存在。本发明的一个方式并不需要实现所有上述目的。上述目的以外的目的可以显而易见地从说明书、附图、权利要求书等的描述中看出，并且可以从这些描述中抽取上述目的以外的目的。

[0010] 解决技术问题的手段

[0011] (1)本发明的一个方式是一种包括第一元件、第一反射膜及绝缘膜的功能面板。

[0012] 第一元件包括第一电极、第二电极及包含发光性材料的层，包含发光性材料的层

包括夹在第一电极与第二电极之间的区域。

[0013] 第一电极具有透光性，第一电极具有第一厚度。另外，第一反射膜包括在与包含发光性材料的层之间夹有第一电极的区域，第一反射膜具有第二厚度。

[0014] 绝缘膜包括第一开口，第一开口与第一电极重叠，绝缘膜具有第一台阶截面形状，第一台阶截面形状在俯视时围绕第一开口。另外，第一台阶截面形状具有第一水平差，第一水平差为第一厚度与第二厚度之和的厚度以上。

[0015] 由此，可以在围绕第一开口的第一水平差形成包含发光性材料的层的厚度较薄的部分。另外，可以抑制沿着包含发光性材料的层流到第一开口之外侧的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口重叠的区域中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0016] (2)本发明的另一个方式是一种上述功能面板，其中第一台阶截面形状在第一水平差具有第二水平差及第三水平差，第二水平差小于第三水平差，第二水平差为第一厚度的0.5倍以上且1.5倍以下。

[0017] 由此，可以根据第一电极的厚度改变第二水平差。另外，不受到第一电极的厚度的影响而可以使第三水平差一定。另外，可以在围绕第一开口的第三水平差使包含发光性材料的层减薄。另外，可以抑制沿着包含发光性材料的层流到第一开口之外侧的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口重叠的区域中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0018] (3)本发明的另一个方式是一种包括第二元件的上述功能面板。

[0019] 第二元件包括第三电极、第二电极及包含发光性材料的层，包含发光性材料的层包括夹在第三电极与第二电极之间的区域。

[0020] 绝缘膜包括第二开口，第二开口与第三电极重叠，绝缘膜具有第二台阶截面形状，第二台阶截面形状围绕第二开口，第二台阶截面形状具有倾斜，相对于第三电极的表面的倾斜为60°以上且90°以下。

[0021] 由此，可以在包含发光性材料的层的围绕第一开口的区域及围绕第二开口的区域中形成厚度较薄的部分。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过第二电极与第一电极之间的电流。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过与第二开口重叠的区域的第二电极与第一电极之间的电流。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过与第一开口重叠的区域的第二电极与第三电极之间的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口重叠的区域或与第二开口重叠的区域中。另外，可以抑制第一元件的工作对第二元件的工作带来的影响。另外，可以抑制第一元件及第二元件之间的串扰现象的发生。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0022] (4)本发明的另一个方式是一种上述功能面板，其中第二台阶截面形状具有第四水平差，第四水平差为第一水平差的0.7倍以上且1.3倍以下。

[0023] 由此，可以在围绕第一开口的第一水平差及围绕第二开口的第二水平差形成包含发光性材料的层的厚度较薄的部分。可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过第二电极与第一电极之间的电流。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过与第二开口重叠的区域的第二电极与第一电极之间的电流。另

外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过与第一开口重叠的区域的第二电极与第三电极之间的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口重叠的区域或与第二开口重叠的区域中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0024] (5)本发明的另一个方式是一种上述功能面板，其中第三电极具有第四厚度，第二台阶截面形状在第四水平差具有第五水平差及第六水平差。

[0025] 第五水平差为第四厚度的0.5倍以上且1.5倍以下，第五水平差小于第六水平差，第六水平差为第三水平差的0.7倍以上且1.3倍以下。

[0026] 由此，可以根据第三电极的厚度改变第二水平差。另外，不受到第一电极的厚度及第三电极的厚度的影响而可以使第三水平差及第六水平差一定。另外，可以在包含发光性材料的层的围绕第一开口的第三水平差及围绕第二开口的第六水平差形成厚度较薄的部分。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过第二电极与第一电极之间的电流。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过与第二开口重叠的第二电极与第一电极之间的电流。另外，可以抑制通过包含发光性材料的层中的与绝缘膜重叠的区域流过与第一开口重叠的第二电极与第三电极之间的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口重叠的区域或与第二开口重叠的区域中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0027] (6)本发明的另一个方式是一种上述功能面板，其中包含发光性材料的层包括第一发光单元、第二发光单元及中间层。

[0028] 第一发光单元包括夹在第一电极与中间层之间的区域。另外，中间层包括夹在第一发光单元与第二发光单元之间的区域，中间层的导电性比第二发光单元高。

[0029] 由此，可以在包含发光性材料的层的围绕第一开口的区域中形成中间层的厚度较薄的部分。另外，可以抑制沿着包含发光性材料的层流到第一开口之外侧的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口重叠的区域中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0030] (7)本发明的另一个方式是一种包括一组像素的上述功能面板。

[0031] 一组像素包括第一像素及第二像素，第一像素包括第一元件及像素电路，第二像素包括第二元件。此外，第一元件与像素电路电连接。

[0032] 由此，可以使用像素电路驱动第一元件。另外，可以在防止串扰的发生的同时使用第一像素及第二像素进行显示。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0033] (8)本发明的另一个方式是一种包括功能层的上述功能面板。

[0034] 功能层包括像素电路，像素电路包括第一晶体管，功能层包括驱动电路，驱动电路包括第二晶体管。

[0035] 第一晶体管包括半导体膜，第二晶体管包括可以以形成该半导体膜的工序制造的半导体膜。

[0036] 由此，可以将像素电路形成在功能层中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0037] (9)本发明的另一个方式是一种包括区域的上述功能面板，其中区域包括一群一

组像素、另一群一组像素、第一导电膜及第二导电膜。

[0038] 一群一组像素配置在行方向上，一群一组像素包括上述一组像素，一群一组像素与第一导电膜电连接。

[0039] 另一群一组像素配置在与行方向交叉的列方向上，另一群一组像素包括上述一组像素，另一群一组像素与第二导电膜电连接。

[0040] 由此，可以向多个像素供应图像数据。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0041] (10)本发明的另一个方式是一种包括控制部和上述功能面板的显示装置。

[0042] 控制部被供应图像数据及控制数据，控制部根据图像数据生成数据，控制部根据控制数据生成控制信号，控制部供应数据及控制信号。

[0043] 功能面板被供应数据及控制信号，一组像素根据数据进行显示。

[0044] 由此，可以利用第一元件显示图像数据。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的显示装置。

[0045] (11)本发明的另一个方式是包括输入部和显示部的输入/输出装置。

[0046] 显示部包括上述功能面板，输入部包括检测区域，输入部检测接近检测区域的物体，检测区域包括与第一像素重叠的区域。

[0047] 由此，可以在使用显示部显示图像数据的同时检测接近与显示部重叠的区域的物体。或者，可以将接近显示部的手指等用作指示物输入位置数据。或者，可以使位置数据与显示于显示部的图像数据相关联。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的输入/输出装置。

[0048] (12)本发明的另一个方式是一种包括运算装置和输入/输出装置的数据处理装置。

[0049] 运算装置被供应输入数据或检测数据，运算装置根据输入数据或检测数据生成控制数据及图像数据。另外，运算装置供应控制数据及图像数据。

[0050] 输入/输出装置供应输入数据及检测数据，输入/输出装置被供应控制数据及图像数据，输入/输出装置包括显示部、输入部及检测部。另外，显示部包括上述功能面板，显示部根据控制数据显示图像数据。另外，输入部生成输入数据，检测部生成检测数据。

[0051] 因此，可以根据输入数据或检测数据生成控制数据。另外，可以根据输入数据或检测数据显示图像数据。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。

[0052] (13)本发明的另一个方式是一种包括键盘、硬件按钮、指向装置、触摸传感器、照度传感器、摄像装置、音频输入装置、视线输入装置和姿态检测装置中的一个以上以及上述功能面板的数据处理装置。

[0053] 由此，可以根据使用各种各样的输入装置供应的数据使运算装置生成图像数据或控制数据。其结果是，可以提供一种方便性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。

[0054] 在本说明书的附图中，根据其功能对构成要素进行分类而示出为彼此独立的方框的方框图，但是，实际上的构成要素难以根据其功能完全划分，而一个构成要素会涉及多个功能。

[0055] 在本说明书中，晶体管所具有的源极和漏极的名称根据晶体管的极性及施加到各

端子的电位的高低互相调换。一般而言，在n沟道型晶体管中，将被施加低电位的端子称为源极，而将被施加高电位的端子称为漏极。另外，在p沟道型晶体管中，将被施加低电位的端子称为漏极，而将被施加高电位的端子称为源极。在本说明书中，尽管为方便起见在一些情况下假定源极和漏极是固定的来描述晶体管的连接关系，但是实际上，源极和漏极的名称根据上述电位关系而相互调换。

[0056] 在本说明书中，晶体管的源极是指用作活性层的半导体膜的一部分的源区域或与上述半导体膜连接的源电极。与此同样，晶体管的漏极是指上述半导体膜的一部分的漏区域或与上述半导体膜连接的漏电极。另外，栅极是指栅电极。

[0057] 在本说明书中，晶体管串联连接的状态是指例如第一晶体管的源极和漏极中只有一个只与第二晶体管的源极和漏极中的一个连接的状态。另外，晶体管并联连接的状态是指第一晶体管的源极和漏极中的一个与第二晶体管的源极和漏极中的一个连接且第一晶体管的源极和漏极中的另一个与第二晶体管的源极和漏极中的另一个连接的状态。

[0058] 在本说明书中，连接是指电连接，相当于能够供应或传送电流、电压或电位的状态。因此，连接状态不一定必须是指直接连接的状态，而在其范畴内还包括能够供应或传送电流、电压或电位的通过布线、电阻、二极管、晶体管等的电路元件间接地连接的状态。

[0059] 即使在本说明书中电路图上独立的构成要素彼此连接时，实际上也有一个导电膜兼具有多个构成要素的功能的情况，例如布线的一部分用作电极的情况等。本说明书中的连接的范畴内包括这种一个导电膜兼具有多个构成要素的功能的情况。

[0060] 另外，在本说明书中，晶体管的第一电极和第二电极中的其中一个是源电极，而另一个是漏电极。

[0061] 发明效果

[0062] 根据本发明的一个方式，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。此外，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的显示装置。此外，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的输入/输出装置。此外，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。此外，可以提供一种新颖的功能面板、新颖的显示装置、新颖的输入/输出装置、新颖的数据处理装置或新颖的半导体装置。

[0063] 注意，这些效果的记载不妨碍其他效果的存在。本发明的一个方式并不需要具有所有上述效果。上述以外的效果是可以从说明书、附图、权利要求书等的记载中自然得知并衍生出来的。

附图说明

[0064] 图1A至图1D是说明实施方式的功能面板的结构的图。

[0065] 图2A至图2D是说明实施方式的功能面板的结构的图。

[0066] 图3是说明实施方式的功能面板的结构的图。

[0067] 图4A及图4B是说明实施方式的功能面板的结构的图。

[0068] 图5A至图5C是说明实施方式的功能面板的结构的图。

[0069] 图6是说明实施方式的功能面板的结构的电路图。

[0070] 图7是说明实施方式的功能面板的结构的电路图。

[0071] 图8A及图8B是说明实施方式的功能面板的结构的电路图。

[0072] 图9是说明实施方式的功能面板的结构的截面图。

[0073] 图10A及图10B是说明实施方式的功能面板的结构的截面图。

[0074] 图11A及图11B是说明实施方式的功能面板的结构的截面图。

[0075] 图12A及图12B是说明实施方式的功能面板的结构的截面图。

[0076] 图13A至图13C是说明实施方式的功能面板的结构的截面图。

[0077] 图14A及图14B是说明实施方式的功能面板的结构的图。

[0078] 图15是说明实施方式的功能面板的工作的图。

[0079] 图16A至图16D是说明实施方式的显示装置的结构的图。

[0080] 图17是说明实施方式的输入/输出装置的结构的方框图。

[0081] 图18A至图18C是说明实施方式的数据处理装置的结构的方框图及立体图。

[0082] 图19A及图19B是说明实施方式的数据处理装置的驱动方法的流程图。

[0083] 图20A至图20C是说明实施方式的数据处理装置的驱动方法的图。

[0084] 图21A至图21C是说明实施方式的数据处理装置的驱动方法的图。

[0085] 图22A至图22D是说明实施方式的数据处理装置的驱动方法的图。

[0086] 图23A至图23E是说明实施方式的数据处理装置的结构的图。

[0087] 图24A至图24E是说明实施方式的数据处理装置的结构的图。

[0088] 图25A及图25B是说明实施方式的数据处理装置的结构的图。

[0089] 图26A是本发明的一个方式的半导体装置的俯视图，图26B至图26D是本发明的一个方式的半导体装置的截面图。

[0090] 图27A及图27B是说明实施例的功能面板的截面的透射电子显微镜照片。

[0091] 图28A至图28C是说明实施例的功能面板的结构及特性的图。

[0092] 图29A及图29B是说明实施例的功能面板的结构的图。

[0093] 图30A是说明实施例的功能面板的制造方法的图，图30B是说明实施例的功能面板的着色膜的特性的图。

[0094] 图31A至图31F是说明实施例的功能面板的特性的图。

[0095] 图32A至图32F是说明实施例的功能面板的特性的图。

[0096] 图33A及图33B是实施例的功能面板的照片，图33C是说明实施例的功能面板的特性的图。

[0097] 图34是说明实施例的发光元件的结构的图。

[0098] 图35是说明实施例的发光元件的电压-亮度特性的图。

[0099] 图36是说明以1000cd/m^2的亮度使实施例的发光元件发光时的发射光谱的图。

[0100] 图37是说明实施例的比较发光元件的电压-亮度特性的图。

[0101] 图38是说明以1000cd/m^2的亮度使实施例的比较发光元件发光时的发射光谱的图。

具体实施方式

[0102] 本发明的一个方式的功能面板包括第一元件、第一反射膜及绝缘膜。第一元件包括第一电极、第二电极及包含发光性材料的层，包含发光性材料的层包括夹在第一电极与第二电极之间的区域，第一电极具有透光性，第一电极具有第一厚度，第一反射膜包括在与

包含发光性材料的层之间夹有第一电极的区域，第一反射膜具有第二厚度。绝缘膜包括第一开口，第一开口与第一电极重叠，绝缘膜具有第一台阶截面形状，第一台阶截面形状具有第一水平差，第一水平差为第一厚度与第二厚度之和的厚度以上。

[0103] 由此，可以在包含发光性材料的层553的围绕第一开口528h(1)的区域中形成厚度较薄的部分。另外，可以抑制沿着包含发光性材料的层553流到第一开口528h(1)之外侧的电流。另外，可以使发光区域集中在与第一开口528h(1)重叠的区域中。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0104] 使用附图详细地说明实施方式。注意，本发明不局限于以下说明，而所属技术领域的普通技术人员可以很容易地理解一个事实就是其方式及详细内容在不脱离本发明的宗旨及其范围的情况下可以被变换为各种各样的形式。因此，本发明不应该被解释为仅限定在以下所示的实施方式所记载的内容中。注意，在下面说明的发明结构中，在不同的附图中共同使用相同的附图标记来表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略反复说明。

[0105] (实施方式1)

[0106] 在本实施方式中，参照附图对本发明的一个方式的功能面板的结构进行说明。

[0107] 图1A是本发明的一个方式的功能面板的立体图，图1B是沿着图1A的截断面Y-Z的截面图。另外，图1C和图1D是说明图1B的一部分的图。

[0108] 图2A是说明本发明的一个方式的功能面板的立体图，图2B是沿着图2A的截断面Y-Z的截面图。另外，图2C和图2D是说明图2B的一部分的图。

[0109] 图3是说明图1C的一部分的图。

[0110] 注意，在本说明书中，有时将取1以上的整数的值的变数用于符号。例如，有时将包含取1以上的整数的值的变数p的(p)用于指定最大为p个构成要素中的任一个的符号的一部分。另外，例如，有时将包含取1以上的整数的值的变数m及变数n的(m,n)用于指定最大为m×n个构成要素中的任一个的符号的一部分。

[0111] <功能面板700的结构例子1>

[0112] 本实施方式所说明的功能面板包括元件550G(i,j)、反射膜554G(i,j)及绝缘膜528(参照图1C)。

[0113] <<元件550G(i,j)的结构例子>>

[0114] 元件550G(i,j)包括电极551G(i,j)、电极552及包含发光性材料的层553。

[0115] 包含发光性材料的层553包括夹在电极551G(i,j)与电极552之间的区域。

[0116] 电极551G(i,j)具有透光性，电极551G(i,j)具有厚度T1。可以控制厚度T1以调整包含发光性材料的层553与反射膜554G(i,j)之间的距离。因此，可以在功能面板700中形成微小共振器结构。另外，可以从元件550G(i,j)高效地取出特定波长的光。

[0117] <<反射膜554G(i,j)的结构例子>>

[0118] 反射膜554G(i,j)包括在与包含发光性材料的层553之间夹有电极551G(i,j)的区域，反射膜554G(i,j)具有厚度T2。例如，可以将导电材料用于反射膜554G(i,j)。具体而言，可以将布线等用于反射膜554G(i,j)。

[0119] <<绝缘膜528的结构例子1>>

[0120] 绝缘膜528具有厚度T3，厚度T3为厚度T1与厚度T2之和的厚度以上。此外，绝缘膜528包括开口528h(1)(参照图1A至图1C)。

[0121] 开口528h(1)与电极551G(i,j)重叠,绝缘膜528具有台阶截面形状SCT1(参照图1C及图1D)。

[0122] 台阶截面形状SCT1围绕开口528h(1),台阶截面形状SCT1具有倾斜θ(参照图1A及图1B)。

[0123] 相对于电极551G(i,j)的表面的倾斜θ为60°以上且90°以下(参照图1C)。具体而言,倾斜θ是指相对于电极551G(i,j)与包含发光性材料的层553接触的表面的角度。另外,倾斜θ是指相对于绝缘膜528的底面的侧面的角度。注意,作为包含发光性材料的层553的厚度,与绝缘膜528的具有倾斜θ的侧面接触的区域比与电极551G(i,j)接触的区域薄。

[0124] 由此,可以在包含发光性材料的层553的围绕开口528h(1)的区域中形成厚度较薄的部分。另外,可以抑制沿着包含发光性材料的层553流到开口528h(1)之外侧的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域中。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0125] <<绝缘膜528的结构例子2>>

[0126] 台阶截面形状SCT1具有水平差528D(1)(参照图1C及图1D)。水平差528D(1)为厚度T1与厚度T2之和的厚度以上。例如,通过对层叠有厚度T2的反射膜554G(i,j)及厚度T1的电极551G(i,j)的加工构件形成绝缘膜528的方法,可以在绝缘膜528中形成水平差528D(1)。由此,可以形成大致具有厚度T1与厚度T2之和的厚度的水平差528D(1)。此外,例如可以对层叠有绝缘膜522G、厚度T2的反射膜554G(i,j)及厚度T1的电极551G(i,j)的加工构件形成绝缘膜528。因此,可以形成更大的水平差。

[0127] 由此,可以在围绕开口528h(1)的水平差528D(1)形成包含发光性材料的层553的厚度较薄的部分。另外,可以抑制沿着包含发光性材料的层553流到开口528h(1)之外侧的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域中。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0128] <<绝缘膜528的结构例子3>>

[0129] 台阶截面形状SCT1在水平差528D(1)具有水平差528D(2)及水平差528D(3)(参照图2C及图2D)。

[0130] 水平差528D(2)小于水平差528D(3),水平差528D(2)为厚度T1的0.5倍以上且1.5倍以下。例如,水平差528D(2)具有与厚度T1大致相同的水平差。此外,水平差528D(3)不受到电极551G(i,j)的厚度T1的影响。

[0131] 由此,可以根据电极551G(i,j)的厚度T1改变水平差528D(2)。另外,不受到电极551G(i,j)的厚度T1的影响而可以使水平差528D(3)一定。另外,可以在围绕开口528h(1)的水平差528D(3)使包含发光性材料的层553减薄。另外,可以抑制沿着包含发光性材料的层553流到开口528h(1)之外侧的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域中。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0132] <功能面板700的结构例子2>

[0133] 本实施方式所说明的功能面板包括元件550B(i,j)(参照图1A、图1C、图2A及图2C)。

[0134] <<元件550G(i,j)的结构例子>>

[0135] 元件550B(i,j)包括电极551B(i,j)、电极552及包含发光性材料的层553(参照图

1C及图2C)。

[0136] 包含发光性材料的层553包括夹在电极551B(i,j)与电极552之间的区域。

[0137] <<绝缘膜528的结构例子4>>

[0138] 绝缘膜528包括开口528h(2)(参照图1A、图1B、图2A及图2B)。另外,开口528h(2)与电极551B(i,j)重叠,绝缘膜528具有台阶截面形状SCT2。

[0139] 台阶截面形状SCT2围绕开口528h(2),台阶截面形状SCT2具有倾斜θ(参照图1C及图2C)。

[0140] 相对于电极551B(i,j)的表面的倾斜θ为60°以上且90°以下。

[0141] 由此,可以在包含发光性材料的层553的围绕开口528h(1)的区域及围绕开口528h(2)的区域中形成厚度较薄的部分。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(2)重叠的区域的电极552与电极551G(i,j)之间的电流。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(1)重叠的区域的电极552与电极551B(i,j)之间的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域或与开口528h(2)重叠的区域中。另外,可以抑制元件550G(i,j)的工作对元件550B(i,j)的工作带来的影响。另外,可以抑制元件550G(i,j)及元件550B(i,j)之间的串扰现象的发生。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0142] <<绝缘膜528的结构例子5>>

[0143] 台阶截面形状SCT2具有水平差528D(4),水平差528D(4)为水平差528D(1)的0.7倍以上且1.3倍以下,优选为0.9倍以上且1.1倍以下(参照图1D及图2D)。例如,可以对层叠有绝缘膜522B、厚度T2的反射膜554B(i,j)及厚度T4的电极551B(i,j)的加工构件形成绝缘膜528。由此,可以使水平差528D(4)与水平差528D(1)大致相同。此外,以使水平差528D(4)与水平差528D(1)大致相同的方式调整绝缘膜522B的厚度。

[0144] 由此,可以在围绕开口528h(1)的水平差528D(1)及围绕开口528h(2)的水平差528D(4)形成包含发光性材料的层553的厚度较薄的部分。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(2)重叠的区域的电极552与电极551G(i,j)之间的电流。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(1)重叠的区域的电极552与电极551B(i,j)之间的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域或与开口528h(2)重叠的区域中。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0145] <<绝缘膜528的结构例子6>>

[0146] 电极551B(i,j)具有厚度T4(参照图2C)。

[0147] 此外,台阶截面形状SCT2在水平差528D(4)具有水平差528D(5)及水平差528D(6)(参照图2C及图2D)。

[0148] 水平差528D(5)为厚度T4的0.5倍以上且1.5倍以下,水平差528D(5)小于水平差528D(6)。此外,水平差528D(6)为水平差528D(3)的0.7倍以上且1.3倍以下,优选为0.9倍以上且1.1倍以下。例如,水平差528D(5)具有与厚度T4大致相同的水平差。此外,水平差528D(6)不受到电极551B(i,j)的厚度T4的影响。

[0149] 由此,可以根据电极551B(i,j)的厚度T4改变水平差528D(5)。另外,不受到电极

551G(i,j)的厚度T1及电极551B(i,j)的厚度T4的影响而可以使水平差528D(3)及水平差528D(6)一定。另外,可以在包含发光性材料的层553的围绕开口528h(1)的水平差528D(3)及围绕开口528h(2)的水平差528D(6)形成厚度较薄的部分。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(2)重叠的电极552与电极551G(i,j)之间的电流。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(1)重叠的电极552与电极551B(i,j)之间的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域或与开口528h(2)重叠的区域中。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0150] <<包含发光性材料的层553的结构例子>>

[0151] 包含发光性材料的层553包括发光单元103(1)、发光单元103(2)及中间层106(参照图3)。

[0152] 发光单元103(1)夹在电极551G(i,j)与中间层106之间。发光单元包括一个区域,在该区域中从一方注入的电子与从另一方注入的空穴再结合。此外,发光单元包含发光性材料,发光性材料将因电子与空穴的再结合而产生的能量以光的形式释放。例如,可以将发射蓝色光的结构用于发光单元103(1),将发射黄色光的结构用于发光单元103(2)。由此,可以使包含发光性材料的层553具有发射白色光的结构。

[0153] 中间层106包括夹在发光单元103(1)与发光单元103(2)之间的区域,中间层106的导电性比发光单元103(2)高。中间层包括夹在两个发光单元之间的区域。中间层具有电荷产生区域,中间层能够对配置于阴极一侧的发光单元供应空穴并对配置于阳极一侧的发光单元供应电子。注意,有时将具有多个发光单元及中间层的结构称为串联型发光元件。

[0154] 由此,可以在包含发光性材料的层553的围绕开口528h(1)的区域中形成中间层106的厚度较薄的部分106N。另外,可以抑制沿着包含发光性材料的层553流到开口528h(1)之外侧的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域中。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0155] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0156] (实施方式2)

[0157] 在本实施方式中,参照附图对本发明的一个方式的功能面板的结构进行说明。

[0158] 图4A是说明本发明的一个方式的功能面板的结构的俯视图,图4B是说明图4A的一部分的图。

[0159] 图5A是说明图4A的一部分的图,图5B是说明图5A的一部分的图,图5C是说明图5A的其他的一部分的图。

[0160] 图6是说明可用于本发明的一个方式的功能面板的像素电路的结构的电路图。

[0161] 图7是说明可用于本发明的一个方式的功能面板的像素电路的结构的电路图。

[0162] 图8A是说明能够用于本发明的一个方式的功能面板的放大电路的一部分的电路图,图8B是能够用于本发明的一个方式的功能面板的采样电路的电路图。

[0163] <功能面板700的结构例子1>

[0164] 功能面板700包括一组像素703(i,j)(参照图4A)。

[0165] 另外,功能面板700包括导电膜G1(i)、导电膜G2(i)、导电膜S1g(j)、导电膜S2g(j)、导电膜ANO、导电膜VCOM2及导电膜V0(参照图6)。

[0166] 例如,导电膜G1(i)被供应第一选择信号,导电膜G2(i)被供应第二选择信号,导电膜S1g(j)被供应图像信号,导电膜S2g(j)被供应控制信号。

[0167] <<像素703(i,j)的结构例子1>>

[0168] 一组像素703(i,j)包括像素702G(i,j)(参照图4B)。像素702G(i,j)包括像素电路530G(i,j)及元件550G(i,j)(参照图5A)。

[0169] <<像素电路530G(i,j)的结构例子1>>

[0170] 像素电路530G(i,j)被供应第一选择信号,像素电路530G(i,j)根据第一选择信号取得图像信号。

[0171] 例如,可以使用导电膜G1(i)供应第一选择信号(参照图5B)。另外,可以使用导电膜S1g(j)供应图像信号。注意,可以将供应第一选择信号且使像素电路530G(i,j)取得图像信号的工作称为“写入”(参照图15)。

[0172] <<像素电路530G(i,j)的结构例子2>>

[0173] 像素电路530G(i,j)包括开关SW21、开关SW22、晶体管M21、电容器C21及节点N21(参照图6)。另外,像素电路530G(i,j)包括节点N22、电容器C22及开关SW23。

[0174] 晶体管M21包括与节点N21电连接的栅电极、与元件550G(i,j)电连接的第一电极、与导电膜ANO电连接的第二电极。

[0175] 开关SW21包括与节点N21电连接的第一端子及与导电膜S1g(j)电连接的第二端子,并具有根据导电膜G1(i)的电位控制导通状态或非导通状态的功能。

[0176] 开关SW22包括与导电膜S2g(j)电连接的第一端子,并具有根据导电膜G2(i)的电位控制导通状态或非导通状态的功能。

[0177] 电容器C21包括与节点N21电连接的导电膜、与开关SW22的第二电极电连接的导电膜。

[0178] 由此,可以将图像信号储存在节点N21中。另外,可以使用开关SW22改变节点N21的电位。另外,可以使用节点N21的电位控制从元件550G(i,j)发射的光的强度。其结果是,可以提供一种方便性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0179] <<元件550G(i,j)的结构例子1>>

[0180] 元件550G(i,j)与像素电路530G(i,j)电连接(参照图5A)。此外,元件550G(i,j)包括与像素电路530G(i,j)电连接的电极551G(i,j)、与导电膜VCOM2电连接的电极552(参照图6及图10A)。另外,元件550G(i,j)具有根据节点N21的电位进行工作的功能。

[0181] 例如,可以将有机电致发光元件、无机电致发光元件、发光二极管或QDLED(Quantum Dot LED:量子点发光二极管)等用于元件550G(i,j)。

[0182] <功能面板700的结构例子2>

[0183] 本实施方式所说明的功能面板包括导电膜RS(i)、导电膜TX(i)、导电膜SE(i)、导电膜VR、导电膜VCP、导电膜VPI及导电膜WX(j)(参照图7)。

[0184] 例如,导电膜RS(i)被供应第三选择信号,导电膜TX(i)被供应第四选择信号,导电膜SE(i)被供应第五选择信号。

[0185] <<像素703(i,j)的结构例子2>>

[0186] 像素703(i,j)包括像素702S(i,j)(参照图4B)。像素702S(i,j)包括像素电路530S(i,j)及元件550S(i,j)(参照图5A)。

[0187] <<像素电路530S(i,j)的结构例子1>>

[0188] 像素电路530S(i,j)包括开关SW31、开关SW32、开关SW33、晶体管M31、电容器C31及节点FD(参照图7)。

[0189] 开关SW31包括与元件550S(i,j)电连接的第一端子及与节点FD电连接的第二端子,并具有根据导电膜TX(i)的电位控制导通状态或非导通状态的功能。

[0190] 开关SW32包括与节点FD电连接的第一端子及与导电膜VR电连接的第二端子,并具有根据导电膜RS(i)的电位控制导通状态或非导通状态的功能。

[0191] 电容器C31包括与节点FD电连接的导电膜、与导电膜VCP电连接的导电膜。

[0192] 晶体管M31包括与节点FD电连接的栅电极、与导电膜VPI电连接的第一电极。

[0193] 开关SW33包括与晶体管M31的第二电极电连接的第一端子及与导电膜WX(j)电连接的第二端子,并具有根据导电膜SE(i)的电位控制导通状态或非导通状态的功能。

[0194] 由此,可以使用开关SW31将元件550S(i,j)所生成的摄像信号传送到节点FD。另外,可以使用开关SW31将元件550S(i,j)所生成的摄像信号储存在节点FD中。另外,可以使用开关SW31使像素电路530S(i,j)与元件550S(i,j)之间处于非导通状态。另外,可以使用相关双采样法。另外,可以降低包括在摄像信号中的杂音。其结果是,可以提供一种方便性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0195] <<元件550S(i,j)的结构例子1>>

[0196] 元件550S(i,j)与像素电路530S(i,j)电连接(参照图5A)。元件550S(i,j)具有生成摄像信号的功能。例如,可以将异质结型光电转换元件、本体异质结型光电转换元件等用于元件550S(i,j)。

[0197] <<像素703(i,j)的结构例子3>>

[0198] 可以将多个像素用于像素703(i,j)。例如,可以使用显示色相不同的颜色的多个像素。注意,可以将多个像素的每一个换称为子像素。另外,可以以多个子像素为一组而将其换称为像素。

[0199] 由此,可以对该多个像素所显示的颜色进行加法混色或减法混色。另外,可以显示用各个像素不能显示的色相的颜色。

[0200] 具体而言,可以将显示蓝色的像素702B(i,j)、显示绿色的像素702G(i,j)及显示红色的像素702R(i,j)用于像素703(i,j)。此外,可以将像素702B(i,j)、像素702G(i,j)及像素702R(i,j)的每一个换称为子像素(参照图4B)。

[0201] 此外,例如,可以对上述一组追加显示白色等的像素而将其用于像素703(i,j)。此外,可以将显示青色的像素、显示品红色的像素及显示黄色的像素用于像素703(i,j)。

[0202] 此外,例如,可以对上述一组追加发射红外线的像素而将其用于像素703(i,j)。具体而言,可以将发射包含具有650nm以上且1000nm以下的波长的光的光的像素用于像素703(i,j)。

[0203] <功能面板700的结构例子3>

[0204] 本实施方式所说明的功能面板包括驱动电路GD、驱动电路SD及驱动电路RD(参照图4A)。

[0205] <<驱动电路GD的结构例子>>

[0206] 驱动电路GD具有供应第一选择信号及第二选择信号的功能。例如,驱动电路GD与

导电膜G1(i)及导电膜G2(i)电连接并分别供应第一选择信号及第二选择信号。

[0207] <<驱动电路SD的结构例子>>

[0208] 驱动电路SD具有供应图像信号及控制信号的功能,控制信号具有第一电平及第二电平。例如,驱动电路SD与导电膜S1g(j)及导电膜S2g(j)电连接并分别供应图像信号及控制信号。

[0209] <<驱动电路RD的结构例子>>

[0210] 驱动电路RD具有供应第三选择信号至第五选择信号的功能。例如,驱动电路RD与导电膜RS(i)、导电膜TX(i)及导电膜SE(i)电连接并分别供应第三选择信号、第四选择信号及第五选择信号。

[0211] <功能面板700的结构例子4>

[0212] 本实施方式所说明的功能面板包括导电膜VLEN、导电膜VIV及读出电路RC(参照图8A、图8B及图4A)。读出电路RC包括读出电路RC(j)。功能面板包括导电膜CDSVDD、导电膜CDSVSS、导电膜CDSBIAS、导电膜CAPSEL及导电膜VCL。

[0213] <<读出电路RC(j)的结构例子>>

[0214] 读出电路RC(j)包括放大电路及采样电路SC(j)(参照图8A及图8B)。

[0215] <<放大电路的结构例子>>

[0216] 放大电路包括晶体管M32(j)(参照图8A)。晶体管M32(j)包括与导电膜VLEN电连接的栅电极、与导电膜WX(j)电连接的第一电极、与导电膜VIV电连接的第二电极。

[0217] 注意,在开关SW33处于导通状态时,导电膜WX(j)与晶体管M31及晶体管M32连接(参照图7及图8A)。由此,可以使用晶体管M31及晶体管M32构成源极跟随电路。另外,可以根据节点FD的电位改变导电膜WX(j)的电位。

[0218] <<采样电路SC(j)的结构例子>>

[0219] 采样电路SC(j)包括第一端子IN(j)、第二端子及第三端子OUT(j)(参照图8B)。此外,包括节点NS。

[0220] 第一端子IN(j)与导电膜WX(j)电连接,第二端子与导电膜CL电连接,第三端子OUT(j)具有供应根据第一端子IN(j)的电位变化的信号的功能。

[0221] 由此,可以从像素电路530S(i,j)取得摄像信号。另外,例如,可以采用相关双采样法。可以按导电膜WX(j)的每一个取得像素电路530S(i,j)的差分信号。另外,可以降低噪声。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0222] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0223] (实施方式3)

[0224] 在本实施方式中,参照附图对本发明的一个方式的功能面板的结构进行说明。

[0225] 图9是说明本发明的一个方式的功能面板的结构的图,且是沿着图4A的截断线X1-X2、X3-X4、X9-X10、X11-X12及一组像素703(i,j)的截面图。

[0226] 图10A是说明本发明的一个方式的功能面板的结构的图,且是图4B所示的像素702G(i,j)的截面图。图10B是说明图10A的一部分的截面图。

[0227] 图11A是说明本发明的一个方式的功能面板的结构的图,且是图4B所示的像素702S(i,j)的截面图。图11B是说明图11A的一部分的截面图。

[0228] 图12A是说明本发明的一个方式的功能面板的结构的图,且是沿着图4A的截断线

X1-X2及截断线X3-X4的截面图。图12B是说明图12A的一部分的图。

[0229] <功能面板700的结构例子1>

[0230] 本实施方式所说明的功能面板包括功能层520(参照图9)。

[0231] <<功能层520的结构例子1>>

[0232] 功能层520包括像素电路530G(i,j)(参照图9)。功能层520例如包括用于像素电路530G(i,j)的晶体管M21(参照图4及图10A)。

[0233] 功能层520包括开口591G。像素电路530G(i,j)在开口591G中与元件550G(i,j)电连接(参照图9及图10A)。

[0234] <<功能层520的结构例子2>>

[0235] 功能层520包括像素电路530S(i,j)(参照图9)。功能层520例如包括用于像素电路530S(i,j)的开关SW31的晶体管(参照图9及图11A)。

[0236] 功能层520包括开口591S,像素电路530S(i,j)在开口591S中与元件550S(i,j)电连接(参照图9及图11A)。

[0237] 由此,可以在功能层520中形成像素电路530G(i,j)。另外,可以在功能层520中形成像素电路530S(i,j)。例如,可以在形成用于像素电路530G(i,j)的半导体膜的工序中形成用于像素电路530S(i,j)的半导体膜。另外,可以使制造工序简化。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0238] <<功能层520的结构例子3>>

[0239] 功能层520包括驱动电路GD(参照图4A及图9)。功能层520例如包括用于驱动电路GD的晶体管MD(参照图9及图12A)。

[0240] 功能层520包括驱动电路RD及读出电路RC(参照图9)。

[0241] 由此,例如,可以在用于像素电路530G(i,j)的半导体膜的工序中形成用于驱动电路GD的半导体膜。另外,例如,可以在用于像素电路530G(i,j)的半导体膜的工序中形成用于驱动电路RD及读出电路RC的半导体膜。另外,可以使功能面板的制造工序简化。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0242] <<晶体管的结构例子>>

[0243] 可以将底栅型晶体管或顶栅型晶体管等用于功能层520。具体而言,可以将晶体管用于开关。

[0244] 晶体管包括半导体膜508、导电膜504、导电膜512A及导电膜512B(参照图10B)。

[0245] 半导体膜508包括与导电膜512A电连接的区域508A及与导电膜512B电连接的区域508B。半导体膜508包括区域508A和区域508B之间的区域508C。

[0246] 导电膜504包括与区域508C重叠的区域。导电膜504具有栅电极的功能。

[0247] 绝缘膜506包括夹在半导体膜508与导电膜504之间的区域。绝缘膜506具有栅极绝缘膜的功能。

[0248] 导电膜512A具有源电极的功能和漏电极的功能中的一个,导电膜512B具有源电极的功能和漏电极的功能中的另一个。

[0249] 另外,可以将导电膜524用于晶体管。导电膜524包括在其与导电膜504之间夹着半导体膜508的区域。导电膜524具有第二栅电极的功能。

[0250] 在形成用于像素电路的晶体管的半导体膜的工序中,可以形成用于驱动电路的晶

体管的半导体膜。例如，可以将半导体膜用于驱动电路，该半导体膜具有与像素电路的晶体管中的半导体膜相同的组成。

[0251] <<半导体膜508的结构例子1>>

[0252] 例如，可以将包含第14族元素的半导体用于半导体膜508。具体而言，可以将包含硅的半导体用于半导体膜508。

[0253] [氢化非晶硅]

[0254] 例如，可以将氢化非晶硅用于半导体膜508。或者，可以将微晶硅等用于半导体膜508。由此，例如，可以提供与将多晶硅用于半导体膜508的功能面板相比显示不均匀较少的功能面板。或者，容易实现功能面板的大型化。

[0255] [多晶硅]

[0256] 例如，可以将多晶硅用于半导体膜508。由此，例如，可以实现比将氢化非晶硅用于半导体膜508的晶体管高的场效应迁移率。或者，例如，可以实现比将氢化非晶硅用于半导体膜508的晶体管高的驱动能力。或者，例如，可以实现比将氢化非晶硅用于半导体膜508的晶体管高的像素开口率。

[0257] 或者，例如，可以实现比将氢化非晶硅用于半导体膜508的晶体管高的可靠性。

[0258] 或者，例如，可以使制造晶体管时需要的温度比使用单晶硅的晶体管低。

[0259] 或者，可以通过同一工序形成用于驱动电路的晶体管的半导体膜及用于像素电路的晶体管的半导体膜。或者，可以在与形成有像素电路的衬底同一衬底上形成驱动电路。或者，可以减少构成电子设备的构件数量。

[0260] [单晶硅]

[0261] 例如，可以将单晶硅用于半导体膜508。由此，例如，可以实现比将氢化非晶硅用于半导体膜508的功能面板高的清晰度。例如，可以提供与将多晶硅用于半导体膜508的功能面板相比显示不均匀较少的功能面板。或者，例如，可以提供智能眼镜或头戴显示器。

[0262] <<半导体膜508的结构例子2>>

[0263] 例如，可以将金属氧化物用于半导体膜508。由此，与利用将非晶硅用于半导体膜的晶体管的像素电路相比，可以延长像素电路能够保持图像信号的时间。具体而言，可以抑制闪烁的发生，并以低于30Hz、优选为低于1Hz、更优选为低于1次/分的频率供应选择信号。其结果是，可以降低数据处理装置的使用者的眼睛疲劳。另外，可以降低用于驱动的功耗。

[0264] 此外，与利用将非晶硅用于半导体膜的晶体管的像素电路相比，可以延长像素电路能够保持摄像信号的时间。具体而言，可以以低于30Hz、优选为低于1Hz、更优选为低于1次/分的频率供应第二选择信号。其结果是，可以利用全局快门方式进行拍摄。此外，可以在减少畸变的情况下对移动的被摄体进行拍摄。

[0265] 例如，可以利用使用氧化物半导体的晶体管。具体而言，可以将包含铟的氧化物半导体、包含铟、镓及锌的氧化物半导体或包含铟、镓、锌及锡的氧化物半导体用于半导体膜。

[0266] 例如，可以使用关闭状态时的泄漏电流比将非晶硅用于半导体膜的晶体管小的晶体管。具体而言，可以将在半导体膜中使用氧化物半导体的晶体管用于开关等。由此，与将使用非晶硅的晶体管用于开关的电路相比，可以以更长的时间保持浮动节点的电位。

[0267] 例如，可以将包含铟、镓及锌的厚度为25nm的膜用作半导体膜508。

[0268] 例如，可以将层叠有包含钽及氮的厚度为10nm的膜以及包含铜的厚度为300nm的

膜的导电膜用作导电膜504。此外，包含铜的膜包括在其与绝缘膜506之间夹着包含钽及氮的膜的区域。

[0269] 例如，可以将包含硅及氮的厚度为400nm的膜与包含硅、氧及氮的厚度为200nm的膜的叠层膜用于绝缘膜506。此外，包含硅及氮的膜包括在其与半导体膜508之间夹着包含硅、氧及氮的膜的区域。

[0270] 例如，可以将依次层叠有包含钨的厚度为50nm的膜、包含铝的厚度为400nm的膜、包含钛的厚度为100nm的膜的导电膜用作导电膜512A或导电膜512B。此外，包含钨的膜包括与半导体膜508接触的区域。

[0271] 这里，例如，可以容易地将作为半导体包含非晶硅的底栅型晶体管的生产线改造成作为半导体包含氧化物半导体的底栅型晶体管的生产线。另外，例如，可以容易地将作为半导体包含多晶硅的顶栅型晶体管的生产线改造成作为半导体包含氧化物半导体的顶栅型晶体管的生产线。上述哪一种改造都可以有效地利用现有的生产线。

[0272] 由此，可以抑制显示的闪烁。另外，可以降低功耗。或者，可以流畅地显示动作快的动态图像。或者，可以以丰富的灰度级显示照片等。其结果是，可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0273] <<半导体膜508的结构例子3>>

[0274] 例如，可以将化合物半导体用于晶体管的半导体。具体而言，可以使用包含镓、砷的半导体。

[0275] 例如，可以将有机半导体用于晶体管的半导体。具体而言，可以将包含聚并苯类或石墨烯的有机半导体用于半导体膜。

[0276] <<电容器的结构例子>>

[0277] 电容器包括一个导电膜、另一个导电膜及绝缘膜。该绝缘膜包括夹在一个导电膜与另一个导电膜之间的区域。

[0278] 例如，可以将用于晶体管的源电极或漏电极的导电膜、用于栅电极的导电膜、用于栅极绝缘膜的绝缘膜用于电容器。

[0279] <<功能层520的结构例子2>>

[0280] 功能层520包括绝缘膜521、绝缘膜518、绝缘膜516、绝缘膜506及绝缘膜501C等(参照图10A及图10B)。

[0281] 绝缘膜521包括夹在像素电路530G(i,j)与元件550G(i,j)之间的区域。

[0282] 绝缘膜518包括夹在绝缘膜521与绝缘膜501C之间的区域。

[0283] 绝缘膜516包括夹在绝缘膜518与绝缘膜501C之间的区域。

[0284] 绝缘膜506包括夹在绝缘膜516与绝缘膜501C之间的区域。

[0285] [绝缘膜521]

[0286] 可以将绝缘膜521A和绝缘膜521B的叠层膜用作绝缘膜521。例如，可以将绝缘性无机材料、绝缘性有机材料或包含无机材料和有机材料的绝缘性复合材料用于绝缘膜521。

[0287] 具体而言，可以将无机氧化物膜、无机氮化物膜、无机氧氮化物膜等或层叠有选自这些膜中的多个膜的叠层材料用于绝缘膜521。

[0288] 例如，可以将包含氧化硅膜、氮化硅膜、氧氮化硅膜、氧化铝膜等或层叠有选自这些膜中的多个材料的叠层材料的膜用于绝缘膜521。氮化硅膜是致密的膜具有优良的抑制

杂质扩散的功能。

[0289] 例如，可以将聚酯、聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚硅氧烷或丙烯酸树脂等或选自上述树脂中的多个树脂的叠层材料或复合材料等用于绝缘膜521。聚酰亚胺与其他的有机材料相比具有更好的热稳定性、绝缘性、韧性、低介电常数、低热膨胀率、耐化学品性等特性。由此，尤其优选将聚酰亚胺用于绝缘膜521等。

[0290] 另外，也可以使用具有感光性的材料形成绝缘膜521。具体而言，可以将采用感光性聚酰亚胺或感光性丙烯酸树脂等形成的膜用于绝缘膜521。

[0291] 由此，例如，通过绝缘膜521可以使起因于与绝缘膜521重叠的各种结构的水平差平坦化。

[0292] [绝缘膜518]

[0293] 例如，可以将能够用于绝缘膜521的材料用于绝缘膜518。

[0294] 例如，可以将能够抑制氧、氢、水、碱金属、碱土类金属等扩散的材料用于绝缘膜518。具体而言，可以将氮化物绝缘膜用于绝缘膜518。例如，可以将氮化硅、氮氧化硅、氮化铝、氮氧化铝等用于绝缘膜518。由此，可以防止杂质扩散到晶体管的半导体膜。

[0295] [绝缘膜516]

[0296] 可以将绝缘膜516A和绝缘膜516B的叠层膜用作绝缘膜516。例如，可以将能够用于绝缘膜521的材料用于绝缘膜516。

[0297] 具体而言，可以将其制造方法与绝缘膜518的制造方法不同的膜用于绝缘膜516。

[0298] [绝缘膜506]

[0299] 例如，可以将能够用于绝缘膜521的材料用于绝缘膜506。

[0300] 具体而言，可以将含有氧化硅膜、氧氮化硅膜、氮氧化硅膜、氮化硅膜、氧化铝膜、氧化铪膜、氧化钇膜、氧化锆膜、氧化镓膜、氧化钽膜、氧化镁膜、氧化镧膜、氧化铈膜或氧化钕膜的膜用于绝缘膜506。

[0301] [绝缘膜501D]

[0302] 绝缘膜501D包括夹在绝缘膜501C与绝缘膜516之间的区域。

[0303] 例如，可以将能够用于绝缘膜506的材料用于绝缘膜501D。

[0304] [绝缘膜501C]

[0305] 例如，可以将能够用于绝缘膜521的材料用于绝缘膜501C。具体而言，可以将包含硅及氧的材料用于绝缘膜501C。由此，可以抑制杂质扩散到像素电路、元件550G(i,j)或元件550S(i,j)等。

[0306] <<功能层520的结构例子3>>

[0307] 功能层520包括导电膜、布线及端子。可以将具有导电性的材料用于布线、电极、端子、导电膜等。

[0308] [布线等]

[0309] 例如，可以将无机导电材料、有机导电材料、金属或导电性陶瓷等用于布线等。

[0310] 具体地，可以将选自铝、金、铂、银、铜、铬、钽、钛、钼、钨、镍、铁、钴、钯或锰的金属元素等用于布线等。或者，可以将含有上述金属元素的合金等用于布线等。尤其是，铜和锰的合金适用于利用湿蚀刻法的微细加工。

[0311] 具体地，布线等可以采用如下结构：在铝膜上层叠有钛膜的双层结构；在氮化钛膜

上层叠有钛膜的双层结构;在氮化钛膜上层叠有钨膜的双层结构;在氮化钽膜或氮化钨膜上层叠有钨膜的双层结构;依次层叠有钛膜、铝膜和钛膜的三层结构等。

[0312] 具体地,可以将氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加了镓的氧化锌等导电氧化物用于布线等。

[0313] 具体地,可以将含有石墨烯或石墨的膜用于布线等。

[0314] 例如,可以形成含有氧化石墨烯的膜,然后通过使含有氧化石墨烯的膜还原来形成含有石墨烯的膜。作为还原方法,可以举出利用加热的方法以及利用还原剂的方法等。

[0315] 例如,可以将包含金属纳米线的膜用于布线等。具体而言,可以使用包含银的金属纳米线。

[0316] 具体而言,可以将导电高分子用于布线等。

[0317] 此外,例如可以使用导电材料将端子519B与柔性印刷电路板FPC1电连接(参照图9)。具体而言,例如可以使用导电材料CP将端子519B与柔性印刷电路板FPC1电连接。

[0318] <功能面板700的结构例子2>

[0319] 另外,功能面板700包括基材510、基材770及密封剂705(参照图10A)。另外,功能面板700可以包括结构体KB。

[0320] <<基材510、基材770>>

[0321] 可以将具有透光性的材料用于基材510或基材770。

[0322] 例如,可以将具有柔性的材料用于基材510或基材770。由此,可以提供具有柔性的功能面板。

[0323] 例如,可以使用厚度为0.1mm以上且0.7mm以下的材料。具体而言,可以使用抛光至0.1mm左右厚的材料。由此,可以降低重量。

[0324] 此外,可以将第六世代(1500mm×1850mm)、第七世代(1870mm×2200mm)、第八世代(2200mm×2400mm)、第九世代(2400mm×2800mm)、第十世代(2950mm×3400mm)等玻璃衬底用于基材510或基材770。由此,可以制造大型显示装置。

[0325] 可以将有机材料、无机材料或混合有机材料和无机材料等的复合材料等用于基材510或基材770。

[0326] 例如,可以使用玻璃、陶瓷、金属等无机材料。具体而言,可以将无碱玻璃、钠钙玻璃、钾钙玻璃、水晶玻璃、铝硅酸玻璃、钢化玻璃、化学钢化玻璃、石英或蓝宝石等用于基材510或基材770。或者,可以将铝硅酸玻璃、钢化玻璃、化学钢化玻璃或蓝宝石等适当地用于功能面板中的配置在靠近使用者的一侧的基材510或基材770。由此,可以防止使用时造成的功能面板的损坏或损伤。

[0327] 具体而言,可以使用无机氧化物膜、无机氮化物膜或无机氧氮化物膜等。例如,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、氧氮化硅膜、氧化铝膜等。可以将不锈钢或铝等用于基材510或基材770。

[0328] 例如,可以将以硅或碳化硅为材料的单晶半导体衬底或多晶半导体衬底、以硅锗等为材料的化合物半导体衬底、SOI衬底等用于基材510或基材770。由此,可以将半导体元件形成于基材510或基材770。

[0329] 例如,可以将树脂、树脂薄膜或塑料等有机材料用于基材510或基材770。具体而言,可以将包含聚酯、聚烯烃、聚酰胺(尼龙、芳族聚酰胺等)、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚氨酯、

丙烯酸树脂、环氧树脂或硅酮等具有硅氧烷键合的树脂的材料用于基材510或基材770。例如，可以使用含有上述树脂的树脂薄膜、树脂板或叠层材料等。由此，可以降低重量。或者，例如，可以降低因掉落导致的损伤等的发生频率。

[0330] 具体而言，可以将聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚醚砜(PES)、环烯烃聚合物(COP)或环烯烃共聚物(COC)等用于基材510或基材770。

[0331] 例如，可以将金属板、薄板状的玻璃板或无机材料等的膜与树脂薄膜等贴合在一起的复合材料用于基材510或基材770。例如，基材510或基材770可以使用将纤维状或粒子状的金属、玻璃或无机材料等分散到树脂薄膜而得到的复合材料。例如，基材510或基材770可以使用将纤维状或粒子状的树脂或有机材料等分散到无机材料而得到的复合材料。

[0332] 另外，可以将单层的材料或层叠有多个层的材料用于基材510或基材770。例如，可以使用层叠有绝缘膜等的材料。具体而言，可以使用层叠有选自氧化硅层、氮化硅层和氧氮化硅层等中的一种或多种的膜的材料。由此，例如，可以防止包含在基材中的杂质的扩散。或者，可以防止包含在玻璃或树脂中的杂质的扩散。或者，可以防止透过树脂的杂质的扩散。

[0333] 另外，可以将纸或木材等用于基材510或基材770。

[0334] 例如，可以将具有能够承受制造工序中的加热处理的耐热性的材料用于基材510或基材770。具体而言，可以将对在直接形成晶体管或电容器等的制造工序中的加热具有耐性的材料用于基材510或基材770。

[0335] 例如，可以使用如下方法：例如在对制造工序中的加热具有耐性的工序用衬底上形成绝缘膜、晶体管或电容器等，并将形成了的绝缘膜、晶体管或电容器等转置到基材510或基材770。由此，例如可以在具有柔性的衬底上形成绝缘膜、晶体管或电容器等。

[0336] <<密封剂705>>

[0337] 密封剂705包括夹在功能层520与基材770之间的区域，并具有贴合功能层520与基材770的功能(参照图10A)。

[0338] 可以将无机材料、有机材料或无机材料和有机材料的复合材料等用于密封剂705。

[0339] 例如，可以将热熔性树脂或固化树脂等有机材料用于密封剂705。

[0340] 例如，可以将反应固化型粘合剂、光固化型粘合剂、热固化型粘合剂或/及厌氧型粘合剂等有机材料用于密封剂705。

[0341] 具体而言，可以将包含环氧树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、亚胺树脂、PVC(聚氯乙烯)树脂、PVB(聚乙烯醇缩丁醛)树脂、EVA(乙烯-醋酸乙烯酯)树脂等的粘合剂用于密封剂705。

[0342] <<结构体KB>>

[0343] 结构体KB包括夹在功能层520与基材770之间的区域。此外，结构体KB具有在功能层520与基材770之间设置规定间隔的功能。

[0344] <功能面板700的结构例子2>

[0345] 本实施方式所说明的功能面板包括功能层520及功能层520B(参照图13A)。功能层520包括晶体管M21，晶体管M21包括导电膜507A及导电膜507B(参照图13B)。功能层520B包括驱动电路SD(参照图13A)。

[0346] 另外，可以将绝缘膜501用于功能层520。绝缘膜501包括绝缘膜501C、绝缘膜501B

及绝缘膜501A。绝缘膜501B包括夹在绝缘膜501C与绝缘膜501A之间的区域。例如，可以将包含硅和氮的膜用作绝缘膜501C。因此，可以抑制杂质向驱动电路SD扩散。注意，该杂质有可能引起工作故障。

[0347] <<功能层520B的结构例子>>

[0348] 功能层520B包括驱动电路SD，驱动电路SD包括晶体管MD2，晶体管MD2具有含有第14族元素的半导体。例如，可以将形成在单晶硅衬底上的晶体管用作晶体管MD2。

[0349] 晶体管MD2包括半导体1508、导电膜1504、导电膜1512A及导电膜1512B(参照图13C)。

[0350] 半导体1508包括与导电膜1512A电连接的区域1508A及与导电膜1512B电连接的区域1508B。半导体1508包括区域1508A和区域1508B之间的区域1508C。

[0351] 导电膜1504包括与区域1508C重叠的区域，导电膜1504具有栅电极的功能。

[0352] 绝缘膜1506包括夹在半导体1508与导电膜1504之间的区域。绝缘膜1506具有栅极绝缘膜的功能。

[0353] 导电膜1512A具有源电极的功能和漏电极的功能中的一个，导电膜1512B具有源电极的功能和漏电极的功能中的另一个。

[0354] 注意，本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0355] (实施方式4)

[0356] 在本实施方式中，参照图26说明可用于本发明的一个方式的功能面板的晶体管的结构。例如，可以将该结构用于实施方式2或实施方式3所说明的本发明的一个方式的功能面板的晶体管M21或晶体管MD等。

[0357] <半导体装置的结构例子>

[0358] 参照图26说明包括晶体管300的半导体装置的结构。图26A至图26D是包括晶体管300的半导体装置的俯视图及截面图。图26A是该半导体装置的俯视图。图26B至图26D是该半导体装置的截面图。图26B是沿着图26A中的点划线A1-A2的部分的截面图，且是晶体管300的沟道长度方向的截面图。图26C是沿着图26A中的点划线A3-A4的部分的截面图，且是晶体管300的沟道宽度方向的截面图。图26D是沿着图26A中的点划线A5-A6的部分的截面图。为了明确起见，在图26A的俯视图中省略部分构成要素。

[0359] 另外，以下示出的绝缘体、导电体、氧化物、半导体可以通过溅射法、化学气相沉积(CVD:Chemical Vapor Deposition)法、分子束外延(MBE:Molecular Beam Epitaxy)法、脉冲激光沉积(PLD:Pulsed Laser Deposition)法或原子层沉积(ALD:Atomic Layer Deposition)法等形成。注意，在本说明书等中，可以将“绝缘体”换称为“绝缘膜”或“绝缘层”。另外，可以将“导电体”换称为“导电膜”或“导电层”。另外，可以将“氧化物”换成为“氧化物膜”或“氧化物层”。另外，可以将“半导体”换称为“半导体膜”或“半导体层”。

[0360] 本发明的一个方式的半导体装置包括衬底(未图示)上的绝缘体312、绝缘体312上的绝缘体314、绝缘体314上的晶体管300、晶体管300上的绝缘体380、绝缘体380上的绝缘体382、绝缘体382上的绝缘体383以及绝缘体383上的绝缘体385。绝缘体312、绝缘体314、绝缘体380、绝缘体382、绝缘体383及绝缘体385被用作层间绝缘膜。另外，包括与晶体管300电连接且被用作插头的导电体340(导电体340a及导电体340b)。另外，以与用作插头的导电体340的侧面接触的方式设置绝缘体341(绝缘体341a及绝缘体341b)。另外，在绝缘体385上及

导电体340上设置与导电体340电连接且被用作布线的导电体346(导电体346a及导电体346b)。

[0361] 以与绝缘体380、绝缘体382、绝缘体383及绝缘体385的开口的内壁接触的方式设置绝缘体341a,以与绝缘体341a的侧面接触的方式设置导电体340a的第一导电体,其内侧设置导电体340a的第二导电体。此外,以与绝缘体380、绝缘体382、绝缘体383及绝缘体385的开口的内壁接触的方式设置绝缘体341b,以与绝缘体341b的侧面接触的方式设置导电体340b的第一导电体,并且在其内侧设置导电体340b的第二导电体。在此,导电体340的顶面的高度与重叠于导电体346的区域的绝缘体385的顶面的高度可以大致一致。此外,示出晶体管300中层叠有导电体340的第一导电体及导电体340的第二导电体的结构,但是本发明不局限于此。例如,导电体340也可以具有单层结构或者三层以上的叠层结构。另外,在结构体具有叠层结构的情况下,有时按形成顺序赋予序数以进行区别。

[0362] [晶体管300]

[0363] 如图26A至图26D所示,晶体管300包括绝缘体314上的绝缘体316、以埋入于绝缘体316的方式配置的导电体305(导电体305a、导电体305b及导电体305c)、绝缘体316上及导电体305上的绝缘体322、绝缘体322上的绝缘体324、绝缘体324上的氧化物330a、氧化物330a上的氧化物330b、氧化物330b上的氧化物343(氧化物343a及氧化物343b)、氧化物343a上的导电体342a、导电体342a上的绝缘体371a、氧化物343b上的导电体342b、导电体342b上的绝缘体371b、氧化物330b上的绝缘体350(绝缘体350a及绝缘体350b)、位于绝缘体350上且与氧化物330b的一部分重叠的导电体360(导电体360a及导电体360b)、以覆盖绝缘体322、绝缘体324、氧化物330a、氧化物330b、氧化物343a、氧化物343b、导电体342a、导电体342b、绝缘体371a及绝缘体371b的方式配置的绝缘体375。

[0364] 以下,有时将氧化物330a及氧化物330b统称为氧化物330。另外,有时将导电体342a和导电体342b统称为导电体342。另外,有时将绝缘体371a及绝缘体371b统称为绝缘体371。

[0365] 在绝缘体380及绝缘体375中形成到达氧化物330b的开口。在该开口内配置有绝缘体350及导电体360。另外,在晶体管300的沟道长度方向上,绝缘体371a、导电体342a及氧化物343a与绝缘体371b、导电体342b及氧化物343b间设置有导电体360及绝缘体350。绝缘体350具有与导电体360的侧面接触的区域及与导电体360的底面接触的区域。

[0366] 氧化物330优选包括绝缘体324上的氧化物330a及氧化物330a上的氧化物330b。当在氧化物330b的下方包括氧化物330a,可以抑制杂质从形成在氧化物330a的下方的结构物向氧化物330b扩散。

[0367] 注意,在晶体管300中氧化物330具有氧化物330a及氧化物330b的两层叠层结构,但是本发明不局限于此。例如,氧化物330可以具有氧化物330b的单层或三层以上的叠层结构,也可以具有氧化物330a及氧化物330b分别具有叠层的结构。

[0368] 导电体360被用作第一栅(也称为顶栅极)电极,导电体305被用作第二栅(也称为背栅极)电极。此外,绝缘体350被用作第一栅极绝缘膜,绝缘体324及绝缘体322被用作第二栅极绝缘膜。另外,导电体342a被用作源电极和漏电极中的一方,导电体342b被用作源电极和漏电极中的另一方。另外,氧化物330的与导电体360重叠的区域的至少一部分被用作沟道形成区域。

[0369] 氧化物330b在与导电体342a重叠的区域具有源极区域和漏极区域中的一方且在与导电体342b重叠的区域具有源极区域和漏极区域中的另一方。另外，氧化物330b在夹在源极区域与漏极区域之间的区域具有沟道形成区域(图26B中以阴影部分表示的区域)。

[0370] 沟道形成区域是与源极区域及漏极区域相比氧空位少或者杂质浓度低而载流子浓度低的高电阻区域。在此，沟道形成区域的载流子浓度优选为$1\times10^{18}cm^{-3}$以下，更优选低于$1\times10^{17}cm^{-3}$，进一步优选低于$1\times10^{16}cm^{-3}$，更进一步优选低于$1\times10^{13}cm^{-3}$，还进一步优选低于$1\times10^{12}cm^{-3}$。注意，沟道形成区域的载流子浓度的下限值没有特别的限制，例如可以为$1\times10^{-9}cm^{-3}$。

[0371] 注意，上面示出在氧化物330b中形成沟道形成区域、源极区域及漏极区域的例子，但是本发明不局限于此。例如，有时氧化物330a中也同样地形成有沟道形成区域、源极区域及漏极区域。

[0372] 另外，优选在晶体管300中将被用作半导体的金属氧化物(以下，也称为氧化物半导体)用于包含沟道形成区域的氧化物330(氧化物330a及氧化物330b)。

[0373] 另外，能用作半导体的金属氧化物的带隙为2eV以上，优选为2.5eV以上。如此，通过使用带隙较宽的金属氧化物，可以减小晶体管的关态电流。

[0374] 作为氧化物330，例如优选使用包含铟、元素M及锌的In-M-Zn氧化物(元素M为选自铝、镓、钇、锡、铜、钒、铍、硼、钛、铁、镍、锗、锆、钼、镧、铈、钕、铪、钽、钨和镁等中的一种或多种)等的金属氧化物。另外，作为氧化物330也可以使用In-Ga氧化物、In-Zn氧化物、铟氧化物。

[0375] 在此，优选的是，用于氧化物330b的金属氧化物中的In与元素M的原子个数比大于用于氧化物330a的金属氧化物中的In与元素M的原子个数比。

[0376] 具体而言，作为氧化物330a使用In:M:Zn＝1:3:4[原子个数比]或其附近的组成或者In:M:Zn＝1:1:0.5[原子个数比]或其附近的组成的金属氧化物，即可。另外，作为氧化物330b，使用In:M:Zn＝1:1:1[原子个数比]或其附近的组成、或者In:M:Zn＝4:2:3[原子个数比]或其附近的组成的金属氧化物，即可。注意，附近的组成包括所希望的原子个数比的±30％的范围。另外，作为元素M优选使用镓。

[0377] 另外，在通过溅射法形成金属氧化物时，上述原子个数比不局限于所形成的金属氧化物的原子个数比，而也可以是用于金属氧化物的形成的溅射靶材的原子个数比。

[0378] 如此，通过在氧化物330b的下方配置氧化物330a，可以抑制杂质及氧从形成在氧化物330a的下方的结构物向氧化物330b扩散。

[0379] 此外，氧化物330a及氧化物330b除了氧以外还包含共同元素(作为主要成分)，所以可以降低氧化物330a与氧化物330b的各界面的缺陷态密度。因为可以降低氧化物330a与氧化物330b的界面的缺陷态密度，所以界面散射给载流子传导带来的影响小，从而可以得到大通态电流。

[0380] 氧化物330a及氧化物330b优选具有结晶性。尤其是，优选使用CAAC-OS(c-axis aligned crystalline oxide semiconductor:c轴取向结晶氧化物半导体)作为氧化物330b。

[0381] CAAC-OS具有结晶性高的致密结构且是杂质、缺陷(例如，氧空位(也称为V_O:oxygen vacancy)等)少的金属氧化物。尤其是，通过在形成金属氧化物后以金属氧化物不

被多晶化的温度(例如,400℃以上且600℃以下)进行加热处理,可以使CAAC-OS具有结晶性更高的致密结构。如此,通过进一步提高CAAC-OS的密度,可以进一步降低该CAAC-OS中的杂质或氧的扩散。

[0382] 另一方面,在CAAC-OS中不容易观察明确的晶界,因此不容易发生起因于晶界的电子迁移率的下降。因此,包含CAAC-OS的金属氧化物的物理性质稳定。因此,具有CAAC-OS的金属氧化物具有耐热性及高可靠性。

[0383] 绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382和绝缘体383中的至少一个优选被用作抑制水、氢等杂质从衬底一侧或晶体管300的上方扩散到晶体管300的阻挡绝缘膜。因此,绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382和绝缘体383中的至少一个优选使用具有抑制氢原子、氢分子、水分子、氮原子、氮分子、氧化氮分子(N_2O、NO、NO_2等)、铜原子等杂质的扩散的功能(不容易使上述杂质透过)的绝缘材料。另外,优选使用具有抑制氧(例如,氧原子、氧分子等中的至少一个)的扩散的功能(不容易使上述氧透过)的绝缘材料。

[0384] 另外,在本说明书中,阻挡绝缘膜是指具有阻挡性的绝缘膜。注意,在本说明书中,阻挡性是指具有抑制对应的物质的扩散的功能(也可以说是透过性低)。或者,阻挡性是指具有俘获并固定对应的物质(也称为吸杂)的功能。

[0385] 作为绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383,例如可以使用氧化铝、氧化镁、氧化铪、氧化镓、铟镓锌氧化物、氮化硅或氮氧化硅等。例如,作为绝缘体312、绝缘体375及绝缘体383,优选使用氢阻挡性更高的氮化硅等。另外,例如,作为绝缘体314、绝缘体371及绝缘体382,优选使用俘获并固定氢的性能高的氧化铝或氧化镁等。因此,可以抑制水、氢等杂质通过绝缘体312及绝缘体314从衬底一侧向晶体管300一侧扩散。此外,可以抑制水、氢等杂质从配置在绝缘体383的外方的层间绝缘膜等扩散到晶体管300一侧。另外,可以抑制绝缘体324等中的氧通过绝缘体312及绝缘体314扩散至衬底一侧。另外,可以抑制绝缘体380等中的氧通过绝缘体382等扩散至晶体管300的上方。如此,优选采用由具有抑制水、氢等杂质及氧的扩散的功能的绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383围绕晶体管300的结构。

[0386] 在此,作为绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383,优选使用具有非晶结构的氧化物。例如,优选使用AlO_x(x是大于0的任意数)或MgO_y(y是大于0的任意数)等金属氧化物。上述具有非晶结构的金属氧化物具有如下性质:氧原子具有悬空键而有时由该悬空键俘获或固定氢。通过将上述具有非晶结构的金属氧化物作为晶体管300的构成要素使用或者设置在晶体管300的周围,可以俘获或固定含在晶体管300中的氢或存在于晶体管300的周围的氢。尤其是,优选俘获或固定含在晶体管300的沟道形成区域的氢。通过将具有非晶结构的金属氧化物作为晶体管300的构成要素使用或者设置在晶体管300的周围,可以制造具有良好特性的可靠性高的晶体管300及半导体装置。

[0387] 另外,绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383优选具有非晶结构,但是也可以在其一部分形成多晶结构的区域。另外,绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383也可以具有层叠有非晶结构的层与多晶结构的层的多层结构。例如,也可以具有在非晶结构的层上层叠有多晶结构的层的叠层结构。

[0388] 绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383的成膜例

如可以利用溅射法。溅射法不需要作为成膜气体使用氢，所以可以降低绝缘体312、绝缘体314、绝缘体371、绝缘体375、绝缘体382及绝缘体383的氢浓度。注意，成膜方法不局限于溅射法，也可以适当地使用CVD法、MBE法、PLD法、ALD法等。

[0389] 此外，绝缘体316、绝缘体380及绝缘体385的介电常数优选比绝缘体314低。通过将介电常数低的材料用于层间绝缘膜，可以减少产生在布线之间的寄生电容。例如，作为绝缘体316、绝缘体380及绝缘体385，适当地使用氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氮化硅、添加有氟的氧化硅、添加有碳的氧化硅、添加有碳及氮的氧化硅或具有空孔的氧化硅等。

[0390] 导电体305以与氧化物330及导电体360重叠的方式配置。另外，导电体305优选以埋入于绝缘体316的开口中的方式设置。

[0391] 导电体305包括导电体305a、导电体305b及导电体305c。导电体305a与该开口的底面及侧壁接触。导电体305b以埋入于形成在导电体305a的凹部的方式设置。在此，导电体305b的顶面低于导电体305a的顶面及绝缘体316的顶面。导电体305c与导电体305b的顶面及导电体305a的侧面接触。在此，导电体305c的顶面的高度与导电体305a的顶面的高度及绝缘体316的顶面的高度大致一致。换言之，导电体305b由导电体305a及导电体305c包围。

[0392] 导电体305a及导电体305c使用后面说明的能够用于导电体360a的导电材料即可。另外，导电体305b使用后面说明的能够用于导电体360b的导电材料即可。注意，示出在晶体管300中导电体305层叠有导电体305a、导电体305b及导电体305c的结构，但是本发明不局限于此。例如，导电体305可以具有单层结构，也可以具有两层或四层以上的叠层结构。

[0393] 绝缘体322及绝缘体324被用作栅极绝缘膜。

[0394] 绝缘体322优选具有抑制氢(例如，氢原子、氢分子等中的至少一个)的扩散的功能。此外，绝缘体322优选具有抑制氧(例如，氧原子、氧分子等中的至少一个)的扩散的功能。例如，绝缘体322优选具有与绝缘体324相比抑制氢和/或氧的扩散的功能。

[0395] 绝缘体322优选使用包含作为绝缘材料的铝和铪中的一方或双方的氧化物的绝缘体。作为该绝缘体，优选使用氧化铝、氧化铪、包含铝及铪的氧化物(铝酸铪)等。另外，作为绝缘体322也可以使用能够用于上述绝缘体314等的阻挡绝缘膜。

[0396] 例如，作为绝缘体324适当地使用氧化硅或氧氮化硅等，即可。通过以与氧化物330接触的方式设置包含氧的绝缘体324，可以减少氧化物330中的氧空位，从而可以提高晶体管300的可靠性。另外，绝缘体324优选以与氧化物330a重叠的方式加工为岛状。在此情况下，绝缘体375与绝缘体324的侧面及绝缘体322的顶面接触。由此，可以用绝缘体375使绝缘体324与绝缘体380分离，所以可以抑制绝缘体380中的氧扩散到绝缘体324而绝缘体324中的氧过多。

[0397] 此外，绝缘体322及绝缘体324也可以具有两层以上的叠层结构。此时，不局限于使用相同材料构成的叠层结构，也可以是使用不同材料形成的叠层结构。注意，图26B等示出绝缘体324以与氧化物330a重叠的方式形成为岛状的结构，但是本发明不局限于此。只要能够将绝缘体324中的氧量调整为合适的量，就可以与绝缘体322同样地不对绝缘体324进行图案化。

[0398] 氧化物343a及氧化物343b设置在氧化物330b上。氧化物343a与氧化物343b隔着导电体360分离。氧化物343(氧化物343a及氧化物343b)优选具有抑制氧透过的功能。通过在被用作源电极或漏电极的导电体342与氧化物330b之间配置具有抑制氧的透过的功能的氧

化物343，导电体342与氧化物330b之间的电阻被降低，所以是优选的。另外，在能够充分降低导电体342与氧化物330b间的电阻的情况下，也可以不设置氧化物343。

[0399] 作为氧化物343也可以使用包含元素M的金属氧化物。尤其是，作为元素M优选使用铝、镓、钇或锡。氧化物343的元素M的浓度优选比氧化物330b高。此外，作为氧化物343也可以使用氧化镓。另外，作为氧化物343也可以使用In-M-Zn氧化物等金属氧化物。具体而言，用于氧化物343的金属氧化物中的相对于In的元素M的原子个数比优选大于用于氧化物330b的金属氧化物中的相对于In的元素M的原子个数比。此外，氧化物343的膜厚度优选为0.5nm以上且5nm以下，更优选为1nm以上且3nm以下，进一步优选为1nm以上且2nm以下。

[0400] 优选的是，导电体342a与氧化物343a的顶面接触，导电体342b与氧化物343b的顶面接触。导电体342a及导电体342b分别用作晶体管300的源电极或漏电极。

[0401] 作为导电体342(导电体342a及导电体342b)例如优选使用包含钽的氮化物、包含钛的氮化物、包含钼的氮化物、包含钨的氮化物、包含钽及铝的氮化物、包含钛及铝的氮化物等。在本发明的一个方式中，尤其优选采用包含钽的氮化物。此外，例如也可以使用氧化钌、氮化钌、包含锶和钌的氧化物、包含镧和镍的氧化物等。这些材料是不容易氧化的导电材料或者即使吸收氧也维持导电性的材料，所以是优选的。

[0402] 另外，优选在导电体342的侧面与导电体342的顶面之间不形成弯曲面。通过使导电体342不具有该弯曲面，可以增大如图26D所示的沟道宽度方向的截面上的导电体342的截面积。由此，可以提高导电体342的导电率而提高晶体管300的通态电流。

[0403] 绝缘体371a与导电体342a的顶面接触，绝缘体371b与导电体342b的顶面接触。

[0404] 绝缘体375以与绝缘体322的顶面、绝缘体324的侧面、氧化物330a的侧面、氧化物330b的侧面、氧化物343的侧面、导电体342的侧面以及绝缘体371的侧面及顶面接触的方式设置。绝缘体375在将设置绝缘体350及导电体360的区域中形成开口。

[0405] 通过在夹在绝缘体312与绝缘体383间的区域内设置具有俘获氢等杂质的功能的绝缘体314、绝缘体371及绝缘体375，可以俘获绝缘体324或绝缘体316等中的氢等杂质而使该区域内的氢量为一定的值。此时，绝缘体314、绝缘体371及绝缘体375优选包含非晶结构的氧化铝。

[0406] 绝缘体350包括绝缘体350a及绝缘体350a上的绝缘体350b且被用作栅极绝缘膜。另外，绝缘体350a优选以与氧化物330b的顶面、氧化物343的侧面、导电体342的侧面、绝缘体371的侧面、绝缘体375的侧面及绝缘体380的侧面接触的方式配置。另外，绝缘体350的膜厚度优选为1nm以上且20nm以下。

[0407] 作为绝缘体350a可以使用氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氮化硅、添加有氟的氧化硅、添加有碳的氧化硅、添加有碳及氮的氧化硅、具有空孔的氧化硅等。尤其是，氧化硅及氧氮化硅具有热稳定性，所以是优选的。与绝缘体324同样，优选绝缘体350a中的水或氢等杂质的浓度得到降低。

[0408] 注意，优选的是绝缘体350a使用通过加热释放氧的绝缘体形成，绝缘体350b使用具有抑制氧的扩散的功能的绝缘体形成。通过具有上述结构，可以抑制包含在绝缘体350a的氧扩散到导电体360。换言之，可以抑制供应到氧化物330的氧量的减少。另外，可以抑制包含在绝缘体350a的氧所导致的导电体360的氧化。例如，绝缘体350b可以使用与绝缘体322同样的材料设置。

[0409] 具体而言，作为绝缘体350b可以使用选自铪、铝、镓、钇、锆、钨、钛、钽、镍、锗、镁等中的一种或两种以上的金属氧化物或者可用于氧化物330的金属氧化物。特别是，优选使用包含铝和铪中的一方或双方的氧化物的绝缘体。作为该绝缘体，优选使用氧化铝、氧化铪、包含铝及铪的氧化物(铝酸铪)等。另外，绝缘体350b的膜厚度优选为0.5nm以上且3.0nm以下，更优选为1.0nm以上且1.5nm以下。

[0410] 注意，图26B及图26C示出具有两层的叠层结构的绝缘体350，但是本发明不局限于此。绝缘体350也可以为单层或者具有三层以上的叠层结构。

[0411] 导电体360设置在绝缘体350b上且被用作晶体管300的第一栅电极。导电体360优选包括导电体360a以及配置在导电体360a上的导电体360b。例如，优选以包围导电体360b的底面及侧面的方式配置导电体360a。另外，如图26B及图26C所示，导电体360的顶面与绝缘体350的顶面大致一致。虽然在图26B及图26C中导电体360具有导电体360a和导电体360b的两层结构，但是也可以具有单层结构或三层以上的叠层结构。

[0412] 作为导电体360a优选使用具有抑制氢原子、氢分子、水分子、氮原子、氮分子、氧化氮分子、铜原子等杂质的扩散的功能的导电材料。另外，优选使用具有抑制氧(例如，氧原子、氧分子等中的至少一个)的扩散的功能的导电材料。

[0413] 此外，当导电体360a具有抑制氧的扩散的功能时，可以抑制绝缘体350所包含的氧使导电体360b氧化而导致导电率的下降。作为具有抑制氧扩散的功能的导电材料，例如可以使用钛、氮化钛、钽、氮化钽、钌、氧化钌等。

[0414] 另外，由于导电体360还被用作布线，所以优选使用导电性高的导电体。例如，导电体360b可以使用以钨、铜或铝为主要成分的导电材料。另外，导电体360b可以具有叠层结构，例如可以具有钛或氮化钛与上述导电材料的叠层结构。

[0415] 另外，在晶体管300中，以填埋形成于绝缘体380等的开口的方式自对准地形成导电体360。通过如此形成导电体360，可以在导电体342a和导电体342b之间的区域中无需对准并确实地配置导电体360。

[0416] 另外，如图26C所示，在晶体管300的沟道宽度方向上，以绝缘体322的底面为基准，导电体360的不与氧化物330b重叠的区域的底面的高度优选比氧化物330b的底面的高度低。通过采用被用作栅电极的导电体360隔着绝缘体350等覆盖氧化物330b的沟道形成区域的侧面及顶面的结构，容易使导电体360的电场作用于氧化物330b的沟道形成区域整体。由此，可以提高晶体管300的通态电流及频率特性。以绝缘体322的底面为基准时的氧化物330a及氧化物330b不与导电体360重叠的区域中的导电体360的底面的高度和氧化物330b的底面的高度之差为0nm以上且100nm以下，优选为3nm以上且50nm以下，更优选为5nm以上且20nm以下。

[0417] 绝缘体380设置在绝缘体375上，在将设置绝缘体350及导电体360的区域中形成开口。此外，绝缘体380的顶面也可以被平坦化。在此情况下，绝缘体380的顶面优选与绝缘体350的顶面及导电体360的顶面大致一致。

[0418] 绝缘体382以与绝缘体380的顶面、绝缘体350的顶面及导电体360的顶面接触的方式设置。另外，绝缘体382优选被用作抑制水、氢等杂质从上方向绝缘体380扩散的阻挡绝缘膜且具有俘获氢等杂质的功能。另外，绝缘体382优选被用作抑制氧透过的阻挡绝缘膜。作为绝缘体382，例如使用氧化铝等绝缘体即可。通过在夹在绝缘体312与绝缘体383的区域内

设置与绝缘体380接触且具有俘获氢等杂质的功能的绝缘体382，可以俘获包含在绝缘体380等的氢等杂质而将该区域内的氢量为一定的值。尤其是，通过作为绝缘体382使用具有非晶结构的氧化铝，有时可以进一步有效地俘获或固定氢，所以是优选的。由此，可以制造具有良好特性且可靠性高的晶体管300及半导体装置。

[0419] 导电体340a及导电体340b优选使用以钨、铜或铝为主要成分的导电材料。此外，导电体340a及导电体340b也可以具有叠层结构。在导电体340采用叠层结构时，作为与绝缘体341接触的导电体优选使用具有抑制水、氢等杂质的透过的功能的导电材料。例如，可以使用上述能够用于导电体360a的导电材料。

[0420] 作为绝缘体341a及绝缘体341b，例如使用氮化硅、氧化铝或氮氧化硅等绝缘体，即可。因为绝缘体341a及绝缘体341b与绝缘体383、绝缘体382及绝缘体371接触地设置，所以可以抑制包含在绝缘体380等中的水、氢等杂质经过导电体340a及导电体340b混入氧化物330。

[0421] 可以以与导电体340a的顶面及导电体340b的顶面接触的方式配置被用作布线的导电体346(导电体346a及导电体346b)。导电体346优选使用以钨、铜或铝为主要成分的导电材料。另外，该导电体可以具有叠层结构，例如，可以具有钛或氮化钛与上述导电材料的叠层结构。另外，该导电体可以填埋于绝缘体的开口中。

[0422] 根据本发明的一个方式，可以提供一种具有良好的电特性的半导体装置。另外，可以提供一种可靠性良好的半导体装置。此外，可以提供一种可以实现微型化或高集成化的半导体装置。此外，可以提供一种功耗低的半导体装置。

[0423] 注意，本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0424] (实施方式5)

[0425] 在本实施方式中，参照附图对本发明的一个方式的功能面板的结构进行说明。

[0426] <功能面板700的结构例子1>

[0427] 功能面板700包括元件550G(i,j)及元件550S(i,j)(参照图9)。

[0428] <<元件550G(i,j)的结构例子1>>

[0429] 元件550G(i,j)包括电极551G(i,j)、电极552及包含发光性材料的层553(参照图10A)。此外，包含发光性材料的层553包括夹在电极551G(i,j)与电极552之间的区域。

[0430] [包含发光性材料的层553的结构例子1]

[0431] 例如，可以将叠层材料用于包含发光性材料的层553。

[0432] 例如，可以将发射蓝色光的材料、发射绿色光的材料、发射红色光的材料、发射红外线的材料或发射紫外线的材料用于包含发光性材料的层553。

[0433] [包含发光性材料的层553的结构例子2]

[0434] 例如，可以将以发射白色光的方式层叠的叠层材料用于包含发光性材料的层553。

[0435] 具体而言，可以将发射色相不同的光的多个材料用于包含发光性材料的层553。

[0436] 例如，可以将如下叠层材料用于包含发光性材料的层553，其中层叠有具有包含发射蓝色光的荧光材料的发光性材料的层以及具有包含发射绿色光及红色光的荧光材料以外的材料的层。另外，可以将层叠有具有包含发射蓝色光的荧光材料的发光性材料的层以及具有包含发射黄色光的荧光材料以外的材料的层的叠层材料用于包含发光性材料的层553。

[0437] 注意，例如，包含发光性材料的层553可以与着色膜CF重叠而使用。由此，可以从白色光取出规定色相的光。

[0438] [包含发光性材料的层553的结构例子3]

[0439] 例如，可以将以发射蓝色光或紫外线的方式层叠的叠层材料用于包含发光性材料的层553。此外，例如，包含发光性材料的层553可以与颜色转换层重叠而使用。

[0440] [包含发光性材料的层553的结构例子4]

[0441] 包含发光性材料的层553包括发光单元。发光单元包括一个区域，在该区域中从一方注入的电子与从另一方注入的空穴再结合。此外，发光单元包含发光性材料，发光性材料将因电子与空穴的再结合而产生的能量以光的形式释放。注意，可以将空穴传输层及电子传输层用于发光单元。空穴传输层配置得比电子传输层更靠近正极一侧，空穴传输层的空穴迁移率比电子传输层高。

[0442] 例如，可以将多个发光单元及中间层用于包含发光性材料的层553。中间层具有被夹在两个发光单元间的区域。中间层具有电荷产生区域，中间层能够对配置于阴极一侧的发光单元供应空穴并对配置于阳极一侧的发光单元供应电子。注意，有时将具有多个发光单元及中间层的结构称为串联型发光元件。

[0443] 由此，可以提高发光的电流效率。或者，可以在相同的亮度下降低在发光元件中流过的电流的密度。或者，可以提高发光元件的可靠性。

[0444] 例如，可以层叠包含发射一个色相的光的材料的发光单元及包含发射其他色相的光的材料的发光单元而将其用于包含发光性材料的层553。或者，可以层叠包含发射一个色相的光的材料的发光单元及包含发射同一色相的光的材料的发光单元而将其用于包含发光性材料的层553。具体而言，可以层叠包含发射蓝色光的材料的两个发光单元而使用。

[0445] 此外，例如，可以将高分子化合物(低聚物、树枝状聚合物、聚合物等)、中分子化合物(介于低分子与高分子之间的化合物:分子量为400以上且4000以下)等用于含有发光性材料的层553。

[0446] [电极551G(i,j)、电极552]

[0447] 例如，可以将能够用于布线等的材料用于电极551G(i,j)或电极552。具体而言，可以将对可见光具有透光性的材料用于电极551G(i,j)或电极552。

[0448] 例如，可以使用导电性氧化物或含有铟的导电性氧化物、氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌等。或者，可以使用薄得能够使光透过的金属膜。或者，可以使用对可见光具有透光性的材料。

[0449] 例如，可以将使光的一部分透过并反射光的其他部分的金属膜用于电极551G(i,j)或电极552。例如，通过使用包含发光性材料的层553等，调整电极551G(i,j)与电极552之间的距离。

[0450] 由此，可以使元件550G(i,j)具有微小共振器结构。或者，与其他的光相比可以更有效地取出指定波长的光。或者，可以取出光谱的半宽窄的光。或者，可以取出鲜明的颜色的光。

[0451] 例如，可以将高效地反射光的膜用于电极551G(i,j)或电极552。具体而言，可以将包含银及钯等的材料或包含银及铜等的材料用于金属膜。

[0452] 电极551G(i,j)在开口591G中与像素电路530G(i,j)电连接(参照图11A)。电极

551G(i,j)例如与形成在绝缘膜528中的开口重叠,电极551G(i,j)的边缘设置有绝缘膜528。

[0453] 由此,可以防止电极551G(i,j)及电极552的短路。

[0454] <<元件550S(i,j)的结构例子1>>

[0455] 元件550S(i,j)包括电极551S(i,j)、电极552及包含光电转换材料的层553S(j)(参照图11A)。注意,电极551S(i,j)与像素电路530S(i,j)电连接,电极552与导电膜VPD电连接(参照图7)。此外,可以将用于元件550G(i,j)的电极552用于元件550S(i,j)。由此,可以使功能面板的结构及制造工序简化。

[0456] 例如,可以将异质结型光电转换元件、本体异质结型光电转换元件等用于元件550S(i,j)。

[0457] [包含光电转换材料的层553S(j)的结构例子1]

[0458] 例如,可以将以p型半导体膜及n型半导体膜互相接触的方式层叠的叠层膜用于包含光电转换材料的层553S(j)。注意,可以将在包含光电转换材料的层553S(j)中使用这种结构的叠层膜的元件550S(i,j)称为PN型光电二极管。

[0459] 例如,可以将以在p型半导体膜与n型半导体膜之间夹有i型半导体膜的方式层叠p型半导体膜、i型半导体膜及n型半导体膜的叠层膜用于包含光电转换材料的层553S(j)。注意,可以将在包含光电转换材料的层553S(j)中使用这种结构的叠层膜的元件550S(i,j)称为PIN型光电二极管。

[0460] 例如,可以将叠层膜用于包含光电转换材料的层553S(j),该叠层膜是在p+型半导体膜与n型半导体膜之间夹有p-型半导体膜且在该p-型半导体膜与该n型半导体膜之间夹有p型半导体膜的方式层叠p+型半导体膜、p-型半导体膜、p型半导体膜及n型半导体膜而成的。注意,可以将在包含光电转换材料的层553S(j)中使用这种结构的叠层膜的元件550S(i,j)称为雪崩光电二极管。

[0461] [包含光电转换材料的层553S(j)的结构例子2]

[0462] 例如,可以将包含第14族元素的半导体用于包含光电转换材料的层553S(j)。具体而言,可以将包含硅的半导体用于包含光电转换材料的层553S(j)。例如,可以将氢化非晶硅、微晶硅、多晶硅或单晶硅等用于包含光电转换材料的层553S(j)。

[0463] 例如,可以将有机半导体用于包含光电转换材料的层553S(j)。具体而言,可以将用于包含发光性材料的层553的层的一部分用于包含光电转换材料的层553S(j)的一部分。

[0464] 具体而言,可以将用作包含发光性材料的层553的空穴传输层用作包含光电转换材料的层553S(j)。或者,可以将用作包含发光性材料的层553的电子传输层用作包含光电转换材料的层553S(j)。或者,可以将空穴传输层及电子传输层用作包含光电转换材料的层553S(j)。

[0465] 由此,可以在形成用作包含发光性材料的层553的空穴传输层的工序中形成用作包含光电转换材料的层553S(j)的空穴传输层。或者,可以在形成用作包含发光性材料的层553的电子传输层的工序中形成用作包含光电转换材料的层553S(j)的电子传输层。或者,可以简化制造工序。

[0466] 此外,例如,可以将富勒烯(例如C_{60}、C_{70}等)或其衍生物等具有电子接收性的有机半导体材料用于n型半导体膜。

[0467] 例如,可以将溶解于或分散于溶剂的富勒烯衍生物用于包含光电转换材料的层553S(i,j)。具体而言,可以将[6,6]-苯基-C71-丁酸甲酯(简称:PC70BM)、[6,6]-苯基-C61-丁酸甲酯(简称:PC60BM)、1',1",4',4"-四氢-二[1,4]甲烷萘并(methanonaphthaleno)[1,2:2',3',56,60:2",3"][5,6]富勒烯-C60(简称:ICBA)等用于包含光电转换材料的层553S(i,j)。

[0468] 例如,可以将铜(II)酞菁(Copper(II)phthalocyanine:CuPc)、四苯基二苯并二茚并芘(Tetraphenyldibenzoperiflanthene:DBP)等具有电子施主性的有机半导体材料用于p型半导体膜。

[0469] 例如,可以将溶解于或分散于溶剂的π共轭体系的有机高分子材料、低聚物或低分子材料用于包含光电转换材料的层553S(i,j)。具体而言,可以将聚亚苯基亚乙烯基类材料或聚噻吩类材料等用于包含光电转换材料的层553S(i,j)。具体而言,可以将聚([2,6'-4,8-二(5-乙基己基噻吩基)苯并[1,2-b;3,3-b]二噻吩]{3-氟-2[(2-乙基己基)羰基]噻吩并[3,4-b]噻吩二基})(简称:PTB7-Th),聚({4,8-双[(2-乙基己基)氧基]苯并[1,2-b:4,5-b']二噻吩-2,6-二基}{3-氟-2-[(2-乙基己基)羰基]噻吩并[3,4-b]噻吩二基})(简称:PYB7),聚(3-己基噻吩-2,5-二基)(简称:P3HT)等用于包含光电转换材料的层553S(i,j)。

[0470] 例如,可以将共蒸镀具有电子接收性的半导体材料及具有电子施主性的半导体材料而成的膜用于i型半导体膜。

[0471] <功能面板700的结构例子2>

[0472] 功能面板700包括绝缘膜528及绝缘膜573(参照图10A)。

[0473] <<绝缘膜528>>

[0474] 绝缘膜528包括夹在功能层520与基材770之间的区域,绝缘膜528在与元件550G(i,j)及元件550S(i,j)重叠的区域包括开口(参照图10A)。

[0475] 例如,可以将能够用于绝缘膜521的材料用于绝缘膜528。具体而言,可以将氧化硅膜、包含丙烯酸树脂的膜或包含聚酰亚胺的膜等用于绝缘膜528。

[0476] <<绝缘膜573>>

[0477] 绝缘膜573包括功能层520与绝缘膜573之间夹有元件550G(i,j)及元件550S(i,j)的区域(参照图10A)。

[0478] 例如,可以将一个膜或层叠多个膜的叠层膜用于绝缘膜573。具体而言,可以将层叠使用不容易损伤元件550G(i,j)及元件550S(i,j)的方法形成的绝缘膜573A与缺陷少且致密的绝缘膜573B的叠层膜用于绝缘膜573。

[0479] 由此,可以抑制杂质扩散到元件550G(i,j)及元件550S(i,j)。或者,可以提高元件550G(i,j)及元件550S(i,j)的可靠性。

[0480] <功能面板700的结构例子3>

[0481] 功能面板700包括功能层720(参照图10A)。

[0482] <<功能层720>>

[0483] 功能层720包括遮光膜BM、着色膜CF(G)及绝缘膜771。另外,也可以使用颜色转换层。

[0484] <<遮光膜BM>>

[0485] 遮光膜BM在与像素702G(i,j)重叠的区域包括开口。另外,遮光膜BM在与像素702S

(i,j)重叠的区域包括开口(参照图11A)。

[0486] 例如,可以将暗色材料用于遮光膜BM。由此,可以提高显示的对比度。

[0487] <<着色膜CF(G)>>

[0488] 着色膜CF(G)包括夹在基材770与元件550G(i,j)之间的区域。例如,可以将使指定颜色的光选择性地透过的材料用于着色膜CF(G)。具体而言,可以将使红色光、绿色光或蓝色光透过的材料用于着色膜CF(G)。

[0489] <<绝缘膜771的结构例子>>

[0490] 绝缘膜771包括夹在基材770与元件550G(i,j)之间的区域。

[0491] 绝缘膜771包括与基材770间夹有遮光膜BM、着色膜CF(G)或颜色转换层的区域。由此,可以使起因于遮光膜BM、着色膜CF(G)或颜色色转换层的厚度的凹凸平坦。

[0492] <<颜色转换层>>

[0493] 颜色转换层包括夹在基材770与元件550G(i,j)之间的区域。

[0494] 例如,可以将发射具有其波长比所入射的光的波长长的光的材料用于颜色转换层。例如,可以将吸收蓝色光或紫外线而转换为绿色光发射的材料、吸收蓝色光或紫外线而转换为红色光发射的材料或者吸收紫外线而转换为蓝色光发射的材料用于颜色转换层。具体而言,可以将直径几nm的量子点用于颜色转换层。由此,可以发射具有半宽窄的光谱的光。或者,可以发射彩度高的光。

[0495] <功能面板700的结构例子4>

[0496] 功能面板700包括遮光膜KBM(参照图10A及图11A)。

[0497] <<遮光膜KBM>>

[0498] 遮光膜KBM在与像素702S(i,j)重叠的区域包括开口。此外,遮光膜KBM包括夹在功能层520与基材770之间的区域并具有在功能层520与基材770之间设置指定的空隙的功能。例如,可以将暗色材料用于遮光膜KBM。由此,可以抑制进入到像素702S(i,j)的杂散光。

[0499] <功能面板700的结构例子5>

[0500] 功能面板700包括功能膜770P等(参照图10A)。

[0501] <<功能膜770P等>>

[0502] 功能膜770P包括与元件550G(i,j)重叠的区域。

[0503] 例如,可以将防反射膜、偏振膜、相位差膜、光扩散膜或聚光膜等用作功能膜770P。

[0504] 例如,可以将厚度为1μm以下的抗反射膜用于功能膜770P。具体而言,可以将层叠3层以上,优选层叠5层以上,更优选层叠15层以上的介电质的叠层膜用于功能膜770P。由此,可以将反射率抑制为0.5%以下,优选为0.08%以下。

[0505] 例如,可以将圆偏振膜用于功能膜770P。

[0506] 另外,可以将抑制尘埃的附着的抗静电膜、不易附着污垢的防水膜、不易附着污垢的防油膜、抗反射膜(antireflection film)、防眩光膜(non-glare film)、抑制使用时的损伤的硬涂膜、能够修复所产生的损伤的自修复性膜等用于功能膜770P。

[0507] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0508] (实施方式6)

[0509] 在本实施方式中,参照附图对本发明的一个方式的功能面板的结构进行说明。

[0510] 图14A是说明本发明的一个方式的功能面板的结构的方框图,图14B是说明图14A

的一部分的方框图。

[0511] 图15是说明本发明的一个方式的功能面板的工作的图。

[0512] <功能面板700的结构例子1>

[0513] 在本实施方式中说明的功能面板700包括区域231(参照图14)。

[0514] <<区域231的结构例子1>>

[0515] 区域231包括一群一组像素703(i,1)至一组像素703(i,n)及另一群一组像素703(1,j)至一组像素703(m,j)。此外,区域231包括导电膜G1(i)、导电膜TX(i)、导电膜S1g(j)及导电膜WX(j)。

[0516] 一群一组像素703(i,1)至一组像素703(i,n)配置在行方向(附图中以箭头R1表示的方向)上,一群一组像素703(i,1)至一组像素703(i,n)包括一组像素703(i,j)。

[0517] 一群一组像素703(i,1)至一组像素703(i,n)与导电膜G1(i)电连接。一群一组像素703(i,1)至一组像素703(i,n)与导电膜TX(i)电连接。

[0518] 另一群一组像素703(1,j)至一组像素703(m,j)配置在与行方向交叉的列方向(附图中以箭头C1表示的方向)上,另一群一组像素703(1,j)至一组像素703(m,j)包括一组像素703(i,j)。

[0519] 另一群一组像素703(1,j)至一组像素703(m,j)与导电膜S1g(j)电连接。另一群一组像素703(1,j)至一组像素703(m,j)与导电膜WX(j)电连接。

[0520] 由此,可以对多个像素提供图像数据。另外,可以从多个像素取得摄像数据。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0521] <<区域231的结构例子2>>

[0522] 区域231每英寸包括500个以上的一群一组像素。另外,每英寸包括1000个以上、优选为5000个以上、更优选为10000个以上的一群一组像素。因此,例如可以减轻纱门效应。此外,一群一组像素包括像素703(i,j)。

[0523] <<区域231的结构例子3>>

[0524] 区域231以矩阵状包括多个像素。例如,区域231在行方向上包括7600个以上的像素,区域231在列方向上包括4300个以上的像素。具体而言,在行方向上包括7680个像素,在列方向上包括4320个像素。

[0525] 由此,可以显示清晰图像。其结果是,可以提供一种方便性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0526] <功能面板700的结构例子2>

[0527] 本发明的一个方式的功能面板700包括一群采样电路SC、多路复用器MUX、放大电路AMP、模拟数字转换电路ADC(参照图14A)。另外,一群采样电路SC包括采样电路SC(j)。

[0528] 由此,可以将采样电路SC(j)设置在导电膜WX(j)的每一个中。可以按导电膜WX(j)的每一个取得像素电路530S(i,j)的差分信号。另外,可以抑制采样电路SC(j)的工作频率。另外,可以降低噪声。其结果是,可以提供一种方便性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0529] <<复用器MUX的结构例子>>

[0530] 复用器MUX具有选择一群采样电路中的一个并取得摄像信号的功能。例如,复用器MUX选择采样电路SC(j)并取得摄像信号。

[0531] 具体而言,复用器MUX与采样电路SC(1)至采样电路SC(9)电连接,选择其中一个并

取得摄像信号(参照图14B)。例如,与采样电路SC(9)的第三端子OUT(9)电连接。

[0532] 此外,复用器MUX具有与放大电路AMP电连接并供应所取得的摄像信号的功能。

[0533] 由此,可以从配置在行方向上的多个像素选择指定像素。另外,可以从指定像素取得摄像数据。另外,可以使用多个复用器抑制同时取得的摄像信号的数量。另外,可以使用输入通道数比配置在行方向上的像素数少的模拟数字转换电路ADC。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0534] <<放大电路AMP的结构例子>>

[0535] 放大电路AMP可以放大摄像信号且将该信号供应给模拟数字转换电路ADC。

[0536] 注意,功能层520包括多路复用器MUX及放大电路AMP。

[0537] 由此,例如,可以在形成用于像素电路530G(i,j)的半导体膜的工序中形成用于多路复用器MUX及放大电路AMP的半导体膜。另外,可以使功能面板的制造工序简化。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0538] <<模拟数字转换电路ADC的结构例子>>

[0539] 模拟数字转换电路ADC具有将模拟摄像信号转换为数字信号的功能。由此,可以抑制传送时摄像信号的劣化。

[0540] <功能面板700的结构例子3>

[0541] 本发明的一个方式的功能面板700包括驱动电路GD、驱动电路RD及一组像素703(i,j)。驱动电路GD具有供应第一选择信号的功能,驱动电路RD具有供应第四选择信号及第五选择信号的功能。

[0542] <<像素703(i,j)的结构例子1>>

[0543] 一组像素703(i,j)在没有供应第一选择信号的期间被供应第四选择信号及第五选择信号(参照图15)。注意,例如,从“写入”工作结束到下一个“写入”工作开始为止的期间是没有供应第一选择信号的期间。像素电路530S(i,j)根据第四选择信号取得摄像信号,根据第五选择信号供应摄像信号。

[0544] 例如,可以使用导电膜G1(i)供应第一选择信号,使用导电膜TX(i)供应第四选择信号,使用导电膜SE(i)供应第五选择信号(参照图7)。

[0545] 另外,可以将供应第四选择信号且使像素电路530S(i,j)取得摄像信号的工作称为“摄像”(参照图15)。此外,可以将从像素电路530S(i,j)读出摄像信号的工作称为“读出”。此外,可以将指定电压供应给元件550S(i,j)的工作称为“初始化”,可以将在初始化后的指定期间使元件550S(i,j)曝光的工作称为“曝光”,可以将通过曝光变化的电压反映到像素电路530S(i,j)的工作称为“传送”。此外,附图中的SRS相当于供应用于相关双采样法的参考信号的工作,“输出”相当于供应摄像信号的工作。

[0546] 例如,1帧图像数据可以在16.7ms内写入。具体而言,可以以60Hz的帧率工作。注意,可以在15.2μs内将图像信号写入到像素电路530G(i,j)。

[0547] 例如,可以在相当于16帧的期间保持1帧图像数据。另外,可以在相当于16帧的期间拍摄并读出1帧摄像数据。

[0548] 具体而言,可以在15μs内初始化,在1ms以上且5ms以下内曝光,在150μs内传送。另外,可以在250ms内读出。

[0549] 由此,可以在没有供应第一选择信号的期间进行摄像。另外,可以抑制摄像时的噪

声。另外,可以在没有供应第一选择信号的期间读取摄像信号。另外,可以抑制读取时的噪声。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0550] <<像素703(i,j)的结构例子2>>

[0551] 像素703(i,j)在保持一个图像信号的期间供应第四选择信号。例如,可以在像素电路530G(i,j)保持一个图像信号的期间像素703(i,j)使用元件550G(i,j)根据该图像信号发射光(参照图15)。另外,在从像素电路530G(i,j)根据第一选择信号取得一个图像信号到再次被供应第一选择信号的期间,像素电路530S(i,j)被供应第四选择信号。

[0552] 由此,可以使用图像信号控制从元件550G(i,j)发射的光的强度。另外,可以将强度被控制的光照射到被摄体。另外,可以使用元件550S(i,j)摄像被摄体。另外,可以在控制所照射的光的强度的同时使用元件550S(i,j)摄像被摄体。另外,可以消除像素电路530G(i,j)所保持的信号的从一个图像信号至另一个图像信号的变化导致的摄像信号的影响。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[0553] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0554] (实施方式7)

[0555] 在本实施方式中,参照附图说明本发明的一个方式的显示装置的结构。

[0556] 图16A是本发明的一个方式的显示装置的方框图。图16B至图16D是说明本发明的一个方式的显示装置的外观的立体图。

[0557] <显示装置的结构例子>

[0558] 在本实施方式中说明的显示装置包括控制部238及功能面板700(参照图16A)。

[0559] <<控制部238的结构例子1>>

[0560] 控制部238被供应图像数据VI及控制数据CI。例如,可以将时钟信号或时序信号等用于控制数据CI。

[0561] 控制部238根据图像数据VI生成数据,并根据控制数据CI生成控制信号。此外,控制部238供应数据及控制信号。

[0562] 例如,数据包括8bit以上的灰度级,优选12bit以上的灰度级。另外,例如,可以将用作驱动电路的移位寄存器的时钟信号或起始脉冲等用于控制信号。

[0563] <<控制部238的结构例子2>>

[0564] 例如,可以将解压电路234及图像处理电路235用于控制部238。

[0565] <<解压电路234>>

[0566] 解压电路234具有对以压缩状态被供应的图像数据VI进行解压的功能。解压电路234包括存储部。存储部例如具有储存被解压的图像数据的功能。

[0567] <<图像处理电路235>>

[0568] 图像处理电路235例如包括存储区域。存储区域例如具有储存图像数据VI中的数据的功能。

[0569] 图像处理电路235例如具有根据预定的特性曲线校正图像数据VI而生成数据的功能及供应数据的功能。

[0570] <<功能面板700的结构例子1>>

[0571] 功能面板700被供应数据及控制信号。例如,可以使用实施方式1至实施方式6中的任一个所说明的功能面板700。

[0572] <<像素703(i,j)的结构例子3>>

[0573] 像素703(i,j)根据数据进行显示。

[0574] 由此,可以使用元件550G(i,j)显示图像数据VI。其结果是,可以提供方便性、实用性或可靠性优异的新颖的显示装置。或者,例如,可以提供信息终端(参照图16B)、影像显示系统(参照图16C)或计算机(参照图16D)等。

[0575] <<功能面板700的结构例子2>>

[0576] 例如,功能面板700包括驱动电路及控制电路。

[0577] <<驱动电路>>

[0578] 驱动电路根据控制信号工作。通过使用控制信号,可以使多个驱动电路的工作同步(参照图16A)。

[0579] 例如,可以将驱动电路GD用于功能面板700。驱动电路GD具有被供应控制信号且供应第一选择信号的功能。

[0580] 例如,可以将驱动电路SD用于功能面板700。驱动电路SD可以被供应控制信号及数据且供应图像信号。

[0581] 例如,可以将驱动电路RD用于功能面板700。驱动电路RD可以被供应控制信号且供应第三选择信号至第五选择信号。

[0582] 例如,可以将读出电路RC用于功能面板700。读出电路RC被供应控制信号,例如,可以通过使用相关双采样法读出摄像信号。

[0583] <<控制电路>>

[0584] 控制电路具有生成并供应控制信号的功能。例如,可以将时钟信号或时序信号等用于控制信号。

[0585] 具体而言,可以将形成在刚性衬底上的控制电路用于功能面板。另外,可以使用柔性印刷电路板使形成在刚性衬底上的控制电路与控制部238电连接。

[0586] 例如,可以将时序控制器233用于控制电路。另外,可以利用控制电路243使驱动电路RD及读出电路RC的工作同步。

[0587] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0588] (实施方式8)

[0589] 在本实施方式中,参照附图对本发明的一个方式的输入/输出装置的结构进行说明。

[0590] 图17是本发明的一个方式的输入/输出装置的结构的方框图。

[0591] <输入/输出装置的结构例子1>

[0592] 在本实施方式中说明的输入/输出装置包括输入部240及显示部230(参照图17)。

[0593] <<显示部230的结构例子1>>

[0594] 显示部230包括功能面板700。例如,可以将实施方式1至实施方式6中的任一个所记载的功能面板700用于显示部230。另外,可以将具有包括输入部240及显示部230的结构称为功能面板700TP。

[0595] <<输入部240的结构例子1>>

[0596] 输入部240包括检测区域241。输入部240检测靠近检测区域241的物体。

[0597] 检测区域241包括与像素703(i,j)重叠的区域。

[0598] 由此,可以在使用显示部230显示图像数据的同时检测接近与显示部230重叠的区域的物体。或者,可以将接近显示部230的手指等用作指示物输入位置数据。或者,可以使位置数据与显示于显示部230的图像数据相关联。其结果是,可以提供方便性、实用性或可靠性优异的新颖的输入/输出装置。

[0599] <<检测区域241的结构例子1>>

[0600] 检测区域241例如包括一个或多个检测器。

[0601] 检测区域241包括一群检测器802(g,1)至检测器802(g,q)、另一群检测器802(1,h)至检测器802(p,h)。g是1以上且p以下的整数,h是1以上且q以下的整数,并且p及q是1以上的整数。

[0602] 一群检测器802(g,1)至检测器802(g,q)包括检测器802(g,h)并配置在行方向(附图中以箭头R2表示的方向)上,一群检测器802(g,1)至检测器802(g,q)与布线CL(g)电连接。注意,以箭头R2表示的方向与以箭头R1表示的方向既可以相同又可以不同。

[0603] 另一群检测器802(1,h)至检测器802(p,h)包括检测器802(g,h)并配置在与行方向交叉的列方向(附图中以箭头C2表示的方向)上,另一群检测器802(1,h)至检测器802(p,h)与布线ML(h)电连接。

[0604] <<检测器>>

[0605] 检测器具有检测靠近的指示物的功能。例如,可以将指头或触屏笔等用于指示物。例如,可以将金属片或线圈等用于触屏笔。

[0606] 具体而言,可以将静电电容式接近传感器、电磁感应式接近传感器、光学式接近传感器、电阻膜式接近传感器等用于检测器。

[0607] 另外,也可以组合多个方式的检测器。例如,可以组合使用检测指头的检测器和检测触屏笔的检测器。

[0608] 因此,能够辨别指示物的种类。或者,根据所辨别的指示物的种类而可以使不同的指令与检测数据相关联。具体而言,在判断是将指头用于指示物的情况下,可以使检测数据与动作相关联。或者,在判断是将触屏笔用于指示物的情况下,可以使检测数据与描画处理相关联。

[0609] 具体而言,可以使用静电电容式、压敏式或光学式接近传感器检测指头。或者,可以使用电磁感应式或光学式接近传感器检测触屏笔。

[0610] <<输入部240的结构例子2>>

[0611] 输入部240可以包括振荡电路OSC及检测电路DC(参照图17)。

[0612] 振荡电路OSC将搜索信号供应给检测器802(g,h)。例如,可以将矩形波、锯形波、三角形波、正弦波等用作搜索信号。

[0613] 检测器802(g,h)生成根据离靠近检测器802(g,h)的指示物的距离及搜索信号变化的检测信号而供应。

[0614] 检测电路DC根据检测信号供应输入数据。

[0615] 由此,可以检测靠近的指示物至检测区域241的距离。此外,可以在检测区域241内检测指示物最靠近的位置。

[0616] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0617] (实施方式9)

[0618] 在本实施方式中，参照附图说明本发明的一个方式的数据处理装置的结构。

[0619] 图18A是说明本发明的一个方式的数据处理装置的结构的方框图。图18B和图18C是说明数据处理装置的外观的一个例子的投影图。

[0620] 图19是说明本发明的一个方式的程序的流程图。图19A是说明本发明的一个方式的程序的主处理的流程图，图19B是说明中断处理的流程图。

[0621] 图20是说明本发明的一个方式的程序的图。图20A是说明本发明的一个方式的程序的中断处理的流程图。图20B是说明本发明的一个方式的数据处理装置的工作的模式图。图20C是说明本发明的一个方式的数据处理装置的工作的时序图。

[0622] 图21是说明本发明的一个方式的程序的图。图21A是说明与图19B所示的中断处理不同的中断处理的流程图。图21B是说明图21A所示的程序的工作的示意图，图21C是所拍摄的指纹的示意图。

[0623] 图22是说明本发明的一个方式的程序的图。图22A是说明与图19B所示的中断处理不同的中断处理的流程图。图22B至图22D是说明图22A所示的程序的工作的示意图。

[0624] <数据处理装置的结构例子1>

[0625] 在本实施方式中说明的数据处理装置包括运算装置210及输入/输出装置220(参照图18A)。另外，输入/输出装置220与运算装置210电连接。此外，数据处理装置200可以包括框体(参照图18B及图18C)。

[0626] <<运算装置210的结构例子1>>

[0627] 运算装置210收到输入数据II或检测数据DS。运算装置210根据输入数据II或检测数据DS生成控制数据CI及图像数据VI，供应控制数据CI及图像数据VI。

[0628] 运算装置210包括运算部211及存储部212。此外，运算装置210包括传送通道214及输入/输出接口215。

[0629] 传送通道214与运算部211、存储部212及输入/输出接口215电连接。

[0630] <<运算部211>>

[0631] 运算部211例如具有执行程序的功能。

[0632] <<存储部212>>

[0633] 存储部212具有储存例如运算部211所执行的程序、初期数据、设定数据或图像等的功能。

[0634] 具体而言，存储部212可以使用硬盘、快闪存储器或包括包含氧化物半导体的晶体管的存储器等。

[0635] <<输入/输出接口215、传送通道214>>

[0636] 输入/输出接口215包括端子或布线，具有供应并接收数据的功能。例如，可以与传送通道214电连接。另外，可以与输入/输出装置220电连接。

[0637] 传送通道214包括布线，具有供应并被供应数据的功能。例如，可以与输入/输出接口215电连接。另外，可以与运算部211、存储部212或输入/输出接口215电连接。

[0638] <<输入/输出装置220的结构例子>>

[0639] 输入/输出装置220供应输入数据II及检测数据DS。输入/输出装置220收到控制数据CI及图像数据VI(参照图18A)。

[0640] 例如，可以将键盘的扫描代码、位置数据、按钮的工作数据、音频数据或图像数据

等用作输入数据II。或者，例如，可以将数据处理装置200的使用环境的照度数据、姿态数据、加速度数据、方位数据、压力数据、温度数据或湿度数据等用作检测数据DS。

[0641] 例如，可以将控制显示图像数据VI时的亮度的信号、控制显示图像数据VI时的彩度的信号或控制显示图像数据VI时的色相的信号用作控制数据CI。或者，可以将改变图像数据VI的显示的一部分的信号用作控制数据CI。

[0642] 输入/输出装置220包括显示部230、输入部240及检测部250。例如，可以将在实施方式8中说明的输入/输出装置用于输入/输出装置220。此外，输入/输出装置220可以具备通信部290。

[0643] <<显示部230的结构例子>>

[0644] 显示部230根据控制数据CI显示图像数据VI。例如，可以将实施方式7所说明的显示装置用于显示部230。

[0645] <<输入部240的结构例子>>

[0646] 输入部240生成输入数据II。例如，输入部240具有供应位置数据P1的功能。

[0647] 例如，可以将各种人机界面等用于输入部240(参照图18A)。具体而言，可以将键盘、鼠标、触摸传感器、麦克风或照相机等用于输入部240。

[0648] 另外，可以使用具有重叠于显示部230的区域的触摸传感器。可以将包括显示部230及具有重叠于显示部230的区域的触摸传感器的输入/输出装置称为触摸面板或触摸屏。

[0649] 例如，使用者可以将接触到触摸面板的手指用作指示物来作各种手势(点按、拖拉、滑动或捏合等)。

[0650] 例如，运算装置210分析接触触摸面板的手指的位置或轨迹等数据，当分析结果满足预定的条件时，可以说其被供应了预定的手势。由此，使用者可以使用该手势供应预先设定成与预定的手势相关联的预定的操作指令。

[0651] 例如，使用者可以利用顺着触摸面板移动接触触摸面板的手指的手势提供改变图像数据的显示位置的“滚动指令”。

[0652] 使用者可以通过使用移动接触于区域231的端部的手指的手势供应在区域231的端部取出显示导引面板NP的“拖拉指令”(参照图18C)。此外，使用者可以使用移动用力压手指的位置的手势供应在导引面板NP上以指定顺序显示的索引图像(index image)IND、其他页的一部分或其他页的缩略图像(thumbnail image)TN的“翻阅指令(leafing through instruction)”。此外，可以使用用力压手指的压力供应该指令。由此，如翻阅纸质书那样，可以翻电子书终端的书页。此外，可以根据缩略图像TN或索引图像IND寻索指定页。

[0653] <<检测部250的结构例子>>

[0654] 检测部250生成检测数据DS。例如，检测部250例如具有检测数据处理装置200的使用环境的照度的功能及供应照度数据的功能。

[0655] 检测部250具有检测周围的状态而供应检测数据的功能。具体而言，可以供应照度数据、姿态数据、加速度数据、方位数据、压力数据、温度数据或湿度数据等。

[0656] 例如，可以将光检测器、姿态检测器、加速度传感器、方位传感器、GPS(Global positioning System:全球定位系统)信号接收电路、压敏开关、压力传感器、温度传感器、湿度传感器或照相机等用于检测部250。

[0657] <<通信部290>>

[0658] 通信部290具有对网络供应数据且从网络获取数据的功能。

[0659] <<框体>>

[0660] 另外,框体具有容纳输入/输出装置220或运算装置210的功能。或者,框体具有支撑显示部230或运算装置210的功能。

[0661] 由此,可以根据输入数据II或检测数据DS生成控制数据CI。或者,可以根据输入数据II或检测数据DS显示图像数据VI。或者,数据处理装置可以在其使用环境下检测出数据处理装置的框体所接受到的光强度而工作。或者,数据处理装置的使用者可以选择显示方法。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。

[0662] 注意,有时无法明确区分上述构成要素,一个结构可能兼作其他结构或包含其他结构的一部分。例如,将以显示面板与触摸传感器重叠的方式设置的触摸面板既可以用作显示部又可以用作输入部。

[0663] <<运算装置210的结构例子2>>

[0664] 运算装置210包括人工智能部213(参照图18A)。

[0665] 人工智能部213被供应输入数据II或检测数据DS,人工智能部213根据输入数据II或检测数据DS推论控制数据CI。此外,人工智能部213供应控制数据CI。

[0666] 由此,可以生成能够进行感觉合适的显示的控制数据CI。或者,可以进行感觉合适的显示。或者,可以生成能够进行感觉舒适的显示的控制数据CI。或者,可以进行感觉舒适的显示。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。

[0667] [对输入数据II进行的自然语言处理]

[0668] 具体而言,人工智能部213可以对输入数据II进行自然语言处理来从输入数据II整体抽出一个特征。例如,人工智能部213可以推论包括在输入数据II中的感情等而抽出该感情作为特征。此外,可以推论在经验上感觉到适合于该特征的色彩、图案或字体等。另外,人工智能部213可以生成指定文字的颜色、图案或字体的数据及指定背景的颜色或图案的数据而将其用作控制数据CI。

[0669] 具体而言,人工智能部213对输入数据II进行自然语言处理来抽出输入数据II所包括的词语的一部分。例如,人工智能部213可以抽出包括语法错误、事实误认或感情的表现等。此外,人工智能部213可以生成将所抽出的一部分的色彩、图案或字体等显示为与另一部分不同的控制数据CI。

[0670] [对输入数据II的图像处理]

[0671] 具体而言,人工智能部213可以对输入数据II进行图像处理来从输入数据II抽出一个特征。例如,人工智能部213可以推论输入数据II的摄影年代、是在室内还是在室外、是白天还是夜晚等而将它们作为特征。此外,可以推论在经验上感觉适合于该特征的色调并生成用来将该色调用于显示的控制数据CI。具体而言,可以将指定用于浓淡表现的颜色(例如,全彩色、黑白或茶褐色等)的数据用作控制数据CI。

[0672] 具体而言,人工智能部213对输入数据II进行图像处理抽出输入数据II所包括的图像的一部分。例如,可以生成在所抽出的图像的一部分和图像的另一部分之间显示边界的控制数据CI。具体而言,可以生成显示围绕所抽出的图像的一部分的矩形的控制数据CI。

[0673] [使用检测数据DS的推论]

[0674] 具体而言，人工智能部213可以使用检测数据DS进行推论。或者，根据推论生成控制数据CI以让数据处理装置200的使用者舒适地使用。

[0675] 具体而言，人工智能部213可以根据环境的照度等生成调整显示明亮度的控制数据CI而成为感觉舒适的明亮度。或者，人工智能部213可以根据环境中的噪音等生成调整音量的控制数据CI而成为感觉舒适的音量。

[0676] 另外，可以将供应到显示部230所包括的控制部238的时钟信号或时序信号等用作控制数据CI。或者，可以将供应到输入部240所包括的控制部的时钟信号或时序信号等用作控制数据CI。

[0677] <数据处理装置的结构例子2>

[0678] 参照图19A及图19B说明本发明的一个方式的数据处理装置的另一结构。

[0679] <<程序>>

[0680] 本发明的一个方式的程序包括如下步骤(参照图19A)。

[0681] [第一步骤]

[0682] 在第一步骤中，使设定初始化(参照图19A(S1))。

[0683] 例如，从存储部212取得启动时显示的预定的图像数据、显示该图像数据的预定的模式、指定显示该图像数据的预定的显示方法的数据。具体而言，可以将一个静态图像数据或其他动态图像数据用于预定的图像数据。此外，可以将第一模式或第二模式用于预定的模式。

[0684] [第二步骤]

[0685] 在第二步骤中，允许中断处理(参照图19A(S2))。中断处理被允许的运算装置可以在进行主处理的同时进行中断处理。从中断处理恢复到主处理的运算装置可以将通过中断处理获得的结果反映到主处理。

[0686] 当计数器为初始值时，使运算装置进行中断处理，在从中断处理恢复时，也可以将计数器设定为初始值以外的值。由此，在启动程序之后随时可以执行中断处理。

[0687] [第三步骤]

[0688] 在第三步骤中，使用第一步骤或中断处理所选择的预定模式或预定显示方法显示图像数据(参照图19A(S3))。注意，预定模式指定显示数据的模式，预定显示方法指定显示图像数据的方法。此外，例如可以将图像数据VI用作所显示的数据。

[0689] 例如，可以使显示图像数据VI的一个方法与第一模式相关联。或者，可以使显示图像数据VI的其他方法与第二模式相关联。由此，可以根据所选择的模式选择显示方法。

[0690] <<第一模式>>

[0691] 具体而言，可以使以30Hz以上、优选为60Hz以上的频率对一个扫描线供应选择信号并根据选择信号进行显示的方法与第一模式相关联。

[0692] 例如，通过以30Hz以上、优选为60Hz以上的频率供应选择信号，可以流畅地显示动态图像。

[0693] 例如，通过以30Hz以上、优选为60Hz以上的频率使图像更新，可以将随着使用者的操作流畅地变化的图像显示在使用者操作中的数据处理装置200上。

[0694] <<第二模式>>

[0695] 具体而言，可以使以低于30Hz、优选低于1Hz、更优选低于1次/分的频率对一个扫

描线供应选择信号并根据选择信号进行显示的方法与第二模式相关联。

[0696] 通过以低于30Hz、优选低于1Hz、更优选低于1次/分的频率供应选择信号，可以进行闪烁得到抑制的显示。此外，可以降低功耗。

[0697] 例如，在将数据处理装置200用于钟表时，可以以1次/秒的频率或1次/分的频率更新显示。

[0698] 这里，例如当使用发光元件作为显示元件时，可以以脉冲状使发光元件发射光来显示图像数据。具体而言，可以以脉冲状使有机EL元件发射光并利用其余辉进行显示。由于有机EL元件具有优异的频率特性，所以有时可以缩短发光元件的驱动时间而降低功耗。或者，由于发光元件的发热得到抑制，所以有时可以减轻发光元件的劣化。此外，当占空比为20％以下时，可以减少显示中的余像。

[0699] [第四步骤]

[0700] 在第四步骤中，当被供应结束指令(Yes)时进入第五步骤，而当没有被供应结束指令(No)时进入第三步骤(参照图19A(S4))。

[0701] 例如，可以根据中断处理中被供应的结束指令进行判断。

[0702] [第五步骤]

[0703] 在第五步骤中结束工作(参照图19A(S5))。

[0704] <<中断处理>>

[0705] 中断处理包括如下第六步骤至第八步骤(参照图19B)。

[0706] [第六步骤]

[0707] 在第六步骤中，例如，使用检测部250检测数据处理装置200的使用环境的照度(参照图19B(S6))。另外，也可以检测环境光的色温或色度代替环境的照度。

[0708] [第七步骤]

[0709] 在第七步骤中，根据所检测出的照度数据决定显示方法(参照图19B(S7))。例如，将显示亮度设定为不过暗或过亮。

[0710] 当在第六步骤中检测出环境光的色温或环境光的色度时，也可以调节显示颜色。

[0711] [第八步骤]

[0712] 在第八步骤中，结束中断处理(参照图19B(S8))。

[0713] <数据处理装置的结构例子3>

[0714] 参照图20说明本发明的一个方式的数据处理装置的其他的结构。

[0715] 图20A是说明本发明的一个方式的程序的流程图。图20A是说明与图19B所示的中断处理不同的中断处理的流程图。

[0716] 数据处理装置的结构例子3的与参照图19B说明的中断处理的不同之处在于中断处理包括根据被供应的预定事件改变模式的步骤。在此，对不同之处进行详细说明，而关于能够使用与上述结构相同的结构的部分援用上述说明。

[0717] <<中断处理>>

[0718] 中断处理包括如下第六步骤至第八步骤(参照图20A)。

[0719] [第六步骤]

[0720] 在第六步骤中，当被供应预定事件(Yes)时，进入第七步骤；当没有被供应预定事件(No)时进入第八步骤(参照图20A(U6))。例如，可以将在预定的期间是否被供应预定事件

用作条件。具体而言，预定的期间可以是比0秒长且为5秒以下、1秒以下或0.5秒以下、优选为0.1秒以下的期间。

[0721] [第七步骤]

[0722] 在第七步骤中，改变模式(参照图20A(U7))。具体而言，当之前选择第一模式时，选择第二模式；当之前选择第二模式时，选择第一模式。

[0723] 例如，可以改变显示部230的部分区域的显示模式。具体而言，可以改变具有驱动电路GDA、驱动电路GDB及驱动电路GDC的显示部230的一个驱动电路供应选择信号的区域的显示模式(参照图20B)。

[0724] 例如，当与驱动电路GDB供应选择信号的区域重叠的区域中的输入部240被供应预定事件时，可以改变驱动电路GDB供应选择信号的区域的显示模式(参照图20B及图20C)。具体而言，可以利用指头等根据供应到触摸面板的事件(例如，“点按(tap)”)改变驱动电路GDB所供应的选择信号的频率。

[0725] 另外，信号GCLK是控制驱动电路GDB的工作的时钟信号，而信号PWC1及信号PWC2是控制驱动电路GDB的工作的脉冲宽度控制信号。驱动电路GDB根据信号GCLK、信号PWC1及信号PWC2等将选择信号供应到导电膜G2(m+1)至导电膜G2(2m)。

[0726] 由此，例如，可以在驱动电路GDA及驱动电路GDC不供应选择信号的情况下，使驱动电路GDB供应选择信号。或者，可以在不改变驱动电路GDA及驱动电路GDC供应选择信号的区域的显示的情况下，更新驱动电路GDB供应选择信号的区域的显示。或者，可以降低驱动电路消耗的电力。

[0727] [第八步骤]

[0728] 在第八步骤中，结束中断处理(参照图20A(U8))。另外，也可以在进行主处理的期间中反复进行中断处理。

[0729] <<预定事件>>

[0730] 例如，可以使用利用鼠标等指向装置提供的“点击”或“拖拉”等的事件、将指头等用作指示物而可使用对触摸面板提供的“点按”、“拖拉”或“滑动”等事件。

[0731] 例如，可以利用指示物所指示的滑动条的位置、滑动速度、拖拉速度等供应与预定事件相关联的指令的参数。

[0732] 例如，可以对预先被设定的阈值与检测部250所检测出的数据进行比较，并将比较结果用于事件。

[0733] 具体而言，可以将与以能够按入框体中的方式设置的按钮等接触的压敏检测器等用于检测部250。

[0734] <<与预定事件相关联的指令>>

[0735] 例如，可以使结束指令与预定事件相关联。

[0736] 例如，可以使将所显示的一个图像数据切换为其他图像数据的“翻页指令”与预定事件相关联。此外，可以使用预定事件供应执行“翻页指令”时使用的决定翻页速度等的参数。

[0737] 例如，可以使移动一个图像数据的正在显示的一部分的显示位置且显示与该一部分连续的其他部分的“滚动指令”等与预定事件相关联。此外，可以使用预定事件供应执行“滚动指令”时使用的决定移动显示的速度等的参数。

[0738] 例如,可以使设定显示方法的指令或生成图像数据的指令等与预定事件相关联。此外,可以使决定所生成的图像的亮度的参数与预定事件相关联。此外,可以根据检测部250所检测的环境的亮度决定所生成的图像的亮度的参数。

[0739] 例如,可以使利用通信部290取得使用推送服务传送的数据的指令等与预定事件相关联。

[0740] 此外,也可以使用检测部250所检测的位置数据判断有无资格取得数据。具体而言,当在预定的教室、学校、会议室、企业、房屋等里时,可以判断为有资格取得数据。由此,例如,可以接收在学校或大学等的教室中被传送的教材,而可以将数据处理装置200用作教科书等(参照图18C)。或者,可以接收传送到企业等的会议室的资料,而用作会议资料。

[0741] <数据处理装置的结构例子4>

[0742] 参照图21说明本发明的一个方式的数据处理装置的其他的结构。

[0743] 注意,参照图21A说明的数据处理装置的结构例子4与参照图19B说明的结构例子的不同之处在于中断处理。具体而言,中断处理根据所供应的预定事件包括指定区域的步骤、生成图像的步骤、显示图像的步骤、摄像的步骤。在此,对不同之处进行详细说明,而关于能够使用与上述结构相同的结构的部分援用上述说明。

[0744] <<中断处理>>

[0745] 中断处理包括第六步骤至第十一步骤(参照图21A)。

[0746] [第六步骤]

[0747] 在第六步骤中,在被提供预定事件(Yes)时进入第七步骤,而在未被提供预定事件(No)时进入第十一步骤。(参照图21A(V6))。

[0748] 例如,可以使用检测部250供应预定事件。具体而言,可以以拿起数据处理装置等运动为预定事件。例如,可以使用角加速度传感器或加速度传感器检测数据处理装置的运动。或者,可以使用触摸传感器检测手指等的接触或被摄体的接近。

[0749] [第七步骤]

[0750] 在第七步骤中,指定第一区域SH(参照图21A(V7))。

[0751] 例如,可以以本发明的一个方式的输入/输出装置220的手指等被摄体接触或接近的区域为第一区域SH。此外,可以将使用者等预先设定的区域用作第一区域SH。

[0752] 具体而言,可以使用像素703(i,j)对接触或接近本发明的一个方式的功能面板的手指THM进行拍摄,且进行图像处理,由此指定第一区域SH(参照图21B)。

[0753] 例如,可以通过使用本发明的一个方式的功能面板的像素703(i,j)对手指THM等被摄体的接触或接近遮挡外光而产生的阴影进行拍摄,且进行图像处理,由此指定第一区域SH。

[0754] 或者,可以通过使用本发明的一个方式的功能面板的像素703(i,j)向接触或接近的手指THM等被摄体照射光且使用像素703(i,j)对该被摄体所反射的光进行拍摄,且进行图像处理,由此指定第一区域SH。

[0755] 或者,可以使用触摸传感器将手指THM等被摄体接触的区域指定为第一区域SH。

[0756] [第八步骤]

[0757] 在第八步骤中,根据第一区域SH生成包括第二区域及第三区域的图像FI(参照图21A(V8)及图21B)。例如,将第一区域SH的形状用于第二区域的形状,且将第一区域SH以外

的区域用于第三区域。

[0758] [第九步骤]

[0759] 在第九步骤中,以第二区域与第一区域SH重叠的方式显示图像FI(参照图21A(V9)及图21B)。

[0760] 例如,根据图像FI生成图像信号,将其供应给区域231,从像素703(i,j)发射光。此外,可以在将第一选择信号供应给导电膜G1(i)的期间将所生成的图像信号供应给导电膜S1g(j),对像素703(i,j)写入图像信号。另外,可以将所生成的图像信号供应给导电膜S1g(j)及导电膜S2g(j),对像素703(i,j)写入强调的图像信号。另外,可以使用强调的图像信号在提高亮度的情况下进行显示。

[0761] 由此,可以以与手指等被摄体接触的区域231或接近的第一区域SH重叠的方式显示图像FI。另外,可以使用像素703(i,j)对手指等被摄体接触的区域照射光。另外,可以对接触或接近的手指THM等被摄体照亮。另外,可以使手指等被摄体接触或接近使用者等预先设定的区域。

[0762] [第十步骤]

[0763] 在第十步骤中,在显示图像FI的同时,对接触或接近第一区域SH的被摄体进行摄像(参照图21A(V10)及图21B)。

[0764] 例如,在对接近区域231的手指THM等照射光的同时拍摄该手指等。具体而言,可以拍摄接近区域231的手指THM的指纹FP(参照图21C)。

[0765] 例如,可以在像素703(i,j)中显示图像的状态下停止第一选择信号的供应。例如,可以在停止对像素电路530G(i,j)供应第一选择信号的状态下使用像素703(i,j)进行拍摄。

[0766] 由此,可以在照亮接触或接近的手指等被摄体的同时进行拍摄。另外,可以在没有供应第一选择信号的期间进行拍摄。此外,可以抑制拍摄时的噪声。另外,可以取得指纹的清晰图像。另外,可以取得用于使用者的识别的图像。此外,无论接触区域231的哪个地方,都可以清晰地拍摄接触区域231的手指的指纹。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。

[0767] [第十一步骤]

[0768] 在第十一步骤中,结束中断处理(参照图21A(V11))。

[0769] <数据处理装置的结构例子5>

[0770] 参照图22说明本发明的一个方式的数据处理装置的其他的结构。

[0771] <<中断处理>>

[0772] 中断处理包括第六步骤至第九步骤(参照图22A)。

[0773] [第六步骤]

[0774] 在第六步骤中,在被提供预定事件(Yes)时进入第七步骤,而在未被提供预定事件(No)时进入第九步骤。(参照图22A(W6))。

[0775] 例如,可以将被摄体30配置在数据处理装置200的预定位置,使用输入部240提供预定事件(参照图22B)。具体而言,可以使用区域231(1)的触摸传感器检测手指等的接触或接近,将其用于预定事件。例如,可以使用在显示有与中断处理相关联的图像的位置重叠配置的触摸传感器。具体而言,可以将与中断处理相关联的图像显示在区域231(1)上并使用

在区域231(1)重叠配置的输入部240。

[0776] [第七步骤]

[0777] 在第七步骤中,使用区域231(1)进行摄像(参照图22A(W7))。

[0778] 例如,当被摄体30接近于或靠紧于区域231时,摄像静态图像(参照图22C)。具体而言,当入射到区域231的外光的强度小于预定值时,摄像静态图像。另外,当区域231所摄像的图像在预定期间没有超过预定大小的变化时,摄像静态图像。另外,在关闭数据处理装置200的框体之后摄像静态图像。

[0779] [第八步骤]

[0780] 在第八步骤中,使用区域231(1)进行显示(参照图22A(W8))。

[0781] 例如,将第七步骤所拍摄的静态图像显示在区域231上(参照图22D)。

[0782] [第九步骤]

[0783] 在第九步骤中,结束中断处理(参照图22A(W9))。

[0784] 由此,可以在照亮接触或接近的手指等被摄体的同时进行拍摄。另外,可以取得歪曲得到抑制的鲜明的图像。另外,可以将印刷物等所记载的信息复制到电子数据。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的数据处理装置。

[0785] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0786] (实施方式10)

[0787] 在本实施方式中,参照附图说明本发明的一个方式的数据处理装置的结构。

[0788] 图23至图25是说明本发明的一个方式的数据处理装置的结构的图。图23A是数据处理装置的方框图,图23B至图23E是说明数据处理装置的结构的立体图。另外,图24A至图24E是说明数据处理装置的结构的立体图。另外,图25A及图25B是说明数据处理装置的结构的立体图。

[0789] <数据处理装置>

[0790] 在本实施方式中说明的数据处理装置5200B包括运算装置5210及输入/输出装置5220(参照图23A)。

[0791] 运算装置5210具有被供应操作数据的功能,并具有根据操作数据供应图像数据的功能。

[0792] 输入/输出装置5220包括显示部5230、输入部5240、检测部5250及通信部5290,并具有供应操作数据的功能及被供应图像数据的功能。此外,输入/输出装置5220具有供应检测数据的功能、供应通信数据的功能及被供应通信数据的功能。

[0793] 输入部5240具有供应操作数据的功能。例如,输入部5240根据数据处理装置5200B的使用者的操作供应操作数据。

[0794] 具体而言,可以将键盘、硬件按钮、指向装置、触摸传感器、照度传感器、摄像装置、音频输入装置、视线输入装置、姿态检测装置等用于输入部5240。

[0795] 显示部5230包括显示面板并具有显示图像数据的功能。例如,可以将在实施方式1至实施方式6中的任一个所说明的显示面板用于显示部5230。

[0796] 检测部5250具有供应检测数据的功能。例如,具有使用检测数据处理装置的周围的环境而供应检测数据的功能。

[0797] 具体地,可以将照度传感器、摄像装置、姿态检测装置、压力传感器、人体感应传感

器等用于检测部5250。

[0798] 通信部5290具有被供应通信数据的功能及供应通信数据的功能。例如,具有以无线通信或有线通信与其他电子设备或通信网连接的功能。具体而言,具有无线局域网通信、电话通信、近距离无线通信等的功能。

[0799] <<数据处理装置的结构例子1>>

[0800] 例如,可以将沿着圆筒状的柱子等的外形用于显示部5230(参照图23B)。另外,具有根据使用环境的照度改变显示方法的功能。此外,具有检测人的存在而改变显示内容的功能。因此,例如可以设置在建筑物的柱子上。或者,能够显示广告或指南等。或者,可以用于数字标牌等。

[0801] <<数据处理装置的结构例子2>>

[0802] 例如,具有根据使用者所使用的指示物的轨迹生成图像数据的功能(参照图23C)。具体而言,可以使用对角线的长度为20英寸以上、优选为40英寸以上,更优选为55英寸以上的显示面板。或者,可以将多个显示面板排列而用作一个显示区域。或者,可以将多个显示面板排列而用作多屏幕显示面板。因此,例如可以用于电子黑板、电子留言板、数字标牌等。

[0803] <<数据处理装置的结构例子3>>

[0804] 可以从其他装置接收数据且将其显示在显示部5230上(参照图23D)。此外,可以显示几个选择项。另外,使用者可以从选择项选择几个项且将其回复至该数据的发信者。例如,具有根据使用环境的照度改变显示方法的功能。由此,例如可以降低智能手表的功耗。另外,例如以即使在晴天的户外等外光强的环境下也能够适宜地使用智能手表的方式将图像显示在智能手表上。

[0805] <<数据处理装置的结构例子4>>

[0806] 显示部5230例如具有沿着框体的侧面缓慢地弯曲的曲面(参照图23E)。或者,显示部5230包括显示面板,显示面板例如具有在其前面、侧面、顶面及背面进行显示的功能。由此,例如可以将数据不仅显示于移动电话的前面,而且显示于移动电话的侧面、顶面及背面。

[0807] <<数据处理装置的结构例子5>>

[0808] 例如,可以从因特网接收数据且在显示部5230上显示该数据(参照图24A)。另外,可以在显示部5230上确认所制作的通知。另外,可以将所制作的通知发送到其他装置。此外,例如,具有根据使用环境的照度改变显示方法的功能。由此,可以降低智能手机的功耗。此外,例如以即使在晴天的户外等外光强的环境下也能够适宜地使用智能手机的方式将图像显示在智能手机上。

[0809] <<数据处理装置的结构例子6>>

[0810] 可以将遥控器用作输入部5240(参照图24B)。此外,例如,可以从广播电台或因特网接收数据且将其显示在显示部5230上。另外,可以使用检测部5250拍摄使用者。另外,可以发送使用者的图像。另外,可以取得使用者的收看履历且将其提供给云服务。此外,可以从云服务取得推荐数据且将其显示在显示部5230上。此外,可以根据推荐数据显示节目或动态图像。另外,例如,具有根据使用环境的照度改变显示方法的功能。由此,以即使在晴天射入户内的外光强的环境下也能够适宜地使用电视系统的方式将影像显示在电视系统上。

[0811] <<数据处理装置的结构例子7>>

[0812] 例如,可以从因特网接收教材且将其显示在显示部5230上(参照图24C)。此外,可以使用输入部5240输入报告且将其发送到因特网。另外,可以从云服务取得报告的批改结果或评价且将其显示在显示部5230上。另外,可以根据评价选择适当的教材且将其显示在显示部5230上。

[0813] 例如,可以从其他数据处理装置接收图像信号且将其显示在显示部5230上。另外,可以将显示部5230靠在支架等上且将显示部5230用作副显示器。由此,例如以在晴天的户外等外光强的环境下也能够适宜地使用平板电脑的方式将图像显示在平板电脑上。

[0814] <<数据处理装置的结构例子8>>

[0815] 数据处理装置例如包括多个显示部5230(参照图24D)。例如,可以在显示部5230上显示使用检测部5250进行拍摄的图像。此外,可以在检测部上显示所拍摄的图像。另外,可以使用输入部5240进行所拍摄的图像的修饰。此外,可以对所拍摄的图像添加文字。另外,可以将其发送到因特网。另外,具有根据使用环境的照度改变拍摄条件的功能。由此,例如可以以在晴天的户外等外光强的环境下也能够适宜地看到图像的方式将被摄体显示在数码相机上。

[0816] <<数据处理装置的结构例子9>>

[0817] 例如,可以通过使用其他数据处理装置作为从(slave)且使用本实施方式的数据处理装置作为主(master)控制其他数据处理装置(参照图24E)。此外,例如,可以将图像数据的一部分显示在显示部5230上且将图像数据的其他一部分显示在其他数据处理装置的显示部上。另外,可以对其他数据处理装置供应图像信号。此外,可以使用通信部5290取得从其他数据处理装置的输入部写入的数据。由此,例如,可以使用可携带的个人计算机利用较大的显示区域。

[0818] <<数据处理装置的结构例子10>>

[0819] 数据处理装置例如包括检测加速度或方位的检测部5250(参照图25A)。此外,检测部5250可以供应使用者的位置或使用者朝向的方向的数据。此外,数据处理装置可以根据使用者的位置或使用者朝向的方向生成右眼用图像数据及左眼用图像数据。此外,显示部5230包括右眼用显示区域及左眼用显示区域。由此,例如,可以将能够得到逼真感的虚拟现实空间图像显示在护目镜型数据处理装置。

[0820] <<数据处理装置的结构例子11>>

[0821] 数据处理装置例如包括摄像装置、检测加速度或方位的检测部5250(参照图25B)。此外,检测部5250可以供应使用者的位置或使用者朝向的方向的数据。此外,数据处理装置可以根据使用者的位置或使用者朝向的方向生成图像数据。由此,例如,可以对现实风景添加数据而显示。另外,可以将增强现实空间的图像显示在眼镜型数据处理装置。

[0822] 注意,本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0823] [实施例1]

[0824] 在本实施例中,参照图2C、图2D及图27A说明所制造的本发明的一个方式的功能面板的结构。

[0825] 图27A是说明本发明的一个方式的功能面板的截面的透射电子显微镜照片,其相当于图2C的一部分。

[0826] <功能面板的结构例子1>

[0827] 所制造的功能面板包括元件550R(i,j)、反射膜554R(i,j)及绝缘膜528(参照图27A及图28A)。

[0828] <<元件结构例子>>

[0829] 元件550R(i,j)包括电极551R(i,j)、电极552及包含发光性材料的层553。

[0830] 包含发光性材料的层553包括夹在电极551R(i,j)与电极552之间的区域。此外,将包含铟、锡、硅及氧的膜用于电极551R(i,j),将叠层膜用于电极552。叠层膜中依次层叠有包含铟、锡、及氧的膜与包含银及镁的膜。

[0831] 电极551R(i,j)具有透光性,电极551R(i,j)具有厚度T1。具体而言,厚度T1为110nm。

[0832] <<反射膜554R(i,j)的结构例子>>

[0833] 反射膜554R(i,j)包括在与包含发光性材料的层553之间夹有电极551R(i,j)的区域,反射膜554R(i,j)具有厚度T2。具体而言,厚度T2为160nm。此外,将叠层膜用作反射膜,叠层膜中依次层叠有钛膜、铝膜和钛膜。

[0834] <<绝缘膜528的结构例子>>

[0835] 绝缘膜528具有厚度T3。具体而言,厚度T3为170nm。此外,将包含硅、氧及氮的膜用作绝缘膜528。

[0836] 开口528h(1)与电极551R(i,j)重叠,绝缘膜528具有台阶截面形状SCT1。

[0837] 台阶截面形状SCT1具有水平差528D(1)。具体而言,水平差528D(1)为330nm。水平差528D(1)为厚度T1与厚度T2之和的厚度以上。

[0838] 由此,可以在围绕开口的水平差528D(1)形成包含发光性材料的层553的厚度较薄的部分。具体而言,可以形成包含发光性材料的层553的厚度为64.1nm的部分。包含发光性材料的层553在平坦部中具有176.6nm的厚度。电极552在平坦部中具有70nm的厚度,其最薄部分具有39.5nm的厚度。另外,可以抑制沿着包含发光性材料的层553流到开口528h(1)之外侧的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域中。

[0839] 此外,台阶截面形状SCT1在水平差528D(1)具有水平差528D(2)及水平差528D(3)。

[0840] 水平差528D(2)小于水平差528D(3),水平差528D(2)为厚度T1的0.5倍以上且1.5倍以下。具体而言,水平差528D(2)为120nm。此外,水平差528D(3)为210nm。

[0841] 本实施例所说明的功能面板包括元件550G(i,j)(参照图2C、图2D及图27A)。

[0842] 元件550G(i,j)包括电极551G(i,j)、电极552及包含发光性材料的层553。

[0843] 包含发光性材料的层553包括夹在电极551G(i,j)与电极552之间的区域。

[0844] <<绝缘膜528的结构例子>>

[0845] 开口528h(2)与电极551G(i,j)重叠,绝缘膜528具有台阶截面形状SCT2。

[0846] 台阶截面形状SCT2具有水平差528D(4)。具体而言,水平差528D(4)为280nm。水平差528D(4)为水平差528D(1)的0.85倍。

[0847] 由此,可以在水平差528D(1)及水平差528D(4)形成包含发光性材料的层553的厚度较薄的部分。具体而言,可以在包含发光性材料的层553中形成厚度为64.1nm的部分。包含发光性材料的层553在平坦部中具有176.6nm的厚度。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(2)重叠的区域的电极552与电极551R(i,j)之间的电流。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠

的区域流过与开口528h(1)重叠的区域的电极552与电极551G(i,j)之间的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域或与开口528h(2)重叠的区域中。

[0848] 电极551G(i,j)具有厚度T4。具体而言,厚度T4为60nm。

[0849] 此外,台阶截面形状SCT2在水平差528D(4)具有水平差528D(5)及水平差528D(6)。

[0850] 水平差528D(5)为厚度T4的0.5倍以上且1.5倍以下,水平差528D(5)小于水平差528D(6)。具体而言,水平差528D(5)为80nm,即为厚度T4的1.3倍。水平差528D(6)为200nm,即为水平差528D(3)的0.95倍。

[0851] 由此,可以根据电极551G(i,j)的厚度T4改变水平差528D(5)。另外,不受到电极551R(i,j)的厚度T1及电极551G(i,j)的厚度T4的影响而可以使水平差528D(3)及水平差528D(6)一定。另外,可以在包含发光性材料的层553的围绕开口528h(1)的水平差528D(3)及围绕开口528h(2)的水平差528D(6)形成厚度较薄的部分。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(2)重叠的电极552与电极551R(i,j)之间的电流。另外,可以抑制通过包含发光性材料的层553中的与绝缘膜528重叠的区域流过与开口528h(1)重叠的电极552与电极551G(i,j)之间的电流。另外,可以使发光区域集中在与开口528h(1)重叠的区域或与开口528h(2)重叠的区域中。

[0852] [实施例2]

[0853] 在本实施例中,参照图27B说明所制造的本发明的一个方式的功能面板的结构。

[0854] 图27B是说明本发明的一个方式的功能面板的截面的透射电子显微镜照片。

[0855] <功能面板的结构例子2>

[0856] 本实施例所说明的功能面板的各部分的尺寸与实施例1所说明的功能面板不同(参照图27B)。下表示出各部分的尺寸。本实施例所说明的功能面板中反射膜比实施例1所说明的功能面板厚。例如,本实施例所说明的功能面板的反射膜554R(i,j)的厚度T2比实施例1所说明的功能面板的反射膜554R(i,j)的厚度T2厚。

[0857] [表1]

[0858]

	T1	T2	T3	T4	528D(1)	528D(2)	528D(3)	528D(4)	528D(5)	528D(6)
实施例1	110nm	160nm	170nm	60nm	330nm	120nm	210nm	280nm	80nm	200nm
实施例2	110nm	260nm	170nm	60nm	420nm	110nm	310nm	370nm	50nm	320nm

[0859] 由此,可以在围绕开口的水平差528D(1)形成包含发光性材料的层553的厚度较薄的部分。具体而言,可以在包含发光性材料的层553中形成厚度为4.0nm的部分。包含发光性材料的层553在平坦部中具有176.6nm的厚度。电极552在平坦部中具有70nm的厚度,其最薄部分具有14.4nm的厚度。

[0860] [实施例3]

[0861] 在本实施例中,参照表2、图27B、图28A至图28C说明所制造的本发明的一个方式的功能面板。

[0862] 图28A是说明本发明的一个方式的功能面板的部分结构的立体图,图28B是沿着图28A的截断面Y-Z的截面图。另外,图28C是说明本发明的一个方式的功能面板的显示性能的色度图。

[0863] <功能面板的结构例子3>

[0864] 本实施例所说明的功能面板具有下表所示的规格。此外,功能面板的各部分具有

在实施例2中参照图27B说明的尺寸。

[0865] [表2]

[0866]

项目	规格
显示区域	21.1mm(H)×11.9mm(V)(对角0.95英寸)
像素数	WQHD(2560×1440像素)
清晰度	3078ppi
像素间距	2.75μm(H)×8.25μm(V)
像素排列	RGB条纹
元件结构	串联型OLED
	滤色片

[0867] 本实施方式所说明的功能面板包括一组像素703(i,j),一组像素703(i,j)包括像素702B(i,j)、像素702G(i,j)及像素702R(i,j)(参照图28A)。

[0868] 像素702B(i,j)具有串联型发光元件和以高效地取出蓝色光的方式调整的微小共振结构,像素702G(i,j)具有串联型发光元件和以高效地取出绿色光的方式调整的微小共振结构,像素702R(i,j)具有串联型发光元件和以高效地取出红色光的方式调整的微小共振结构(参照图28B)。

[0869] 串联型发光元件各自包括发射蓝色光的发光单元及发射黄色光的发光单元,发射黄色光的发光单元包括夹在发射蓝色光的发光单元与电极552之间的区域。

[0870] 本实施方式所说明的功能面板包括使蓝色光透过的着色膜CF(B)、使绿色光透过的着色膜CF(G)及使红色光透过的着色膜CF(R),着色膜CF(B)与像素702B(i,j)重叠,着色膜CF(G)与像素702G(i,j)重叠,着色膜CF(R)与像素702R(i,j)重叠。另外,在相邻的像素之间包括着色膜彼此重叠的区域。

[0871] <评价结果>

[0872] 使用所制造的功能面板显示红色、绿色、蓝色,通过分光辐射亮度计(由Topcon Technohouse公司制造的SR-UL1R)测定色度。下表及xy色度图(CIE1931)上的标绘示出测定结果(参照图28C)。注意,色度图上的三角形相当于sRGB色空间,所制造的功能面板具有表现sRGB面积率为120.1%,sRGB覆盖率为96.0%的色域的能力。

[0873] [表3]

[0874]

	色度		亮度(cd/m^2)	驱动电压(V)
	x	y		
红色	0.629	0.351	1229	10.8
绿色	0.272	0.694	3377.8	10.2
蓝色	0.153	0.049	393.2	10.6

[0875] 可以显示鲜明的红色、绿色、蓝色。此外,即便在亮度变化的情况下,显示颜色的变化也极少,串扰现象得到抑制。

[0876] [实施例4]

[0877] 在本实施例中,参照图29A至图33C及表4说明所制造的功能面板。

[0878] 图29A是说明所制造的功能面板的部分结构的截面图，图29B是说明的图29A的部分结构的截面图。

[0879] 图30A是说明功能面板的制造方法的流程图，图30B示出所重叠的着色膜的波长-透过率曲线。

[0880] 图31A是说明在所制造的功能面板上以不同亮度显示蓝色时的分光辐射亮度的变化的图，图31B是使用各最大值以归一化示出图31A中的分光辐射亮度的图。此外，图31C是说明在所制造的功能面板上以不同亮度显示绿色时的分光辐射亮度的变化的图，图31D是使用各最大值以归一化示出图31C中的分光辐射亮度的图。此外，图31E是说明在所制造的功能面板上以不同亮度显示红色时的分光辐射亮度的变化的图，图31F是使用各最大值以归一化示出图31E中的分光辐射亮度的图。

[0881] 图32A是说明在所制造的功能面板上显示红色时的归一化分光辐射亮度的图，图32B是放大图32A的一部分的图。此外，图32C是说明在所制造的功能面板上显示绿色时的归一化分光辐射亮度的图，图32D是放大图32C的一部分的图。此外，图32E是说明在所制造的功能面板上显示蓝色时的归一化分光辐射亮度的图，图32F是放大图32E的一部分的图。

[0882] 图33A是说明所制造的功能面板的外观的照片，图33B是说明显示结果的照片。此外，图33C是说明所制造的功能面板的显示性能的色度图。

[0883] <功能面板的结构例子4>

[0884] 本实施例所说明的功能面板包括基材510S及绝缘膜573(参照图29A)。另外，在基材510S与绝缘膜573之间包括元件550R(i,j)、元件550B(i,j)、元件550G(i,j)及元件550R(i,j+1)。

[0885] 功能面板包括基底膜CFP及密封剂705，在基底膜CFP与密封剂705之间包括着色膜B-CF、着色膜G-CF及着色膜R-CF。此外，基底膜CFP包括夹在绝缘膜573与着色膜B-CF之间的区域。

[0886] 着色膜B-CF包括与元件550B(i,j)重叠的区域，在与元件550R(i,j)重叠的位置及与元件550G(i,j)重叠的位置包括开口。

[0887] 着色膜G-CF包括与元件550G(i,j)重叠的区域，在与元件550R(i,j)重叠的位置及与元件550B(i,j)重叠的位置包括开口。

[0888] 着色膜R-CF包括与元件550R(i,j)重叠的区域，在与元件550B(i,j)重叠的位置及与元件550G(i,j)重叠的位置包括开口。

[0889] 着色膜R-CF包括与着色膜B-CF重叠的区域，着色膜R-CF与着色膜B-CF重叠的区域不仅重叠于元件550R(i,j)与元件550B(i,j)的间隙而且重叠于元件550B(i,j)与元件550G(i,j)的间隙。

[0890] 元件550G(i,j)包括电极551G(i,j)、电极552、包含发光性材料的层553，包含发光性材料的层553包括夹在电极551G(i,j)与电极552之间的区域(参照图29B)。此外，功能面板包括反射膜554G(i,j)，反射膜554G(i,j)包括在与包含发光性材料的层553之间夹有电极551G(i,j)的区域。

[0891] <<功能面板的形成方法>>

[0892] 通过具有以下说明的十个步骤的方法制造了本实施例的功能面板。

[0893] [第一步骤]

[0894] 在第一步骤中,制造了包括晶体管等的功能层(参照图30A(ST1))。

[0895] [第二步骤]

[0896] 在第二步骤中,制造了发光元件(参照图30A(ST2))。

[0897] [第三步骤]

[0898] 在第三步骤中,形成了绝缘膜573(参照图30A(ST3))。

[0899] [第四步骤]

[0900] 在第四步骤中,形成了基底膜CFP(参照图30A(ST4))。

[0901] [第五步骤]

[0902] 在第五步骤中,形成了着色膜B-CF(参照图30A(ST5))。

[0903] [第六步骤]

[0904] 在第六步骤中,形成了着色膜G-CF(参照图30A(ST6))。

[0905] [第七步骤]

[0906] 在第七步骤中,形成了着色膜R-CF(参照图30A(ST7))。

[0907] [第八步骤]

[0908] 在第八步骤中,重叠形成了着色膜R-CF(参照图30A(ST8))。

[0909] [第九步骤]

[0910] 在第九步骤中,由密封剂705贴合了基材770与着色膜R-CF(参照图30A(ST9))。

[0911] [第十步骤]

[0912] 在第十步骤中,将一个功能面板从其他功能面板离开了(参照图30A(ST10))。

[0913] <评价结果>

[0914] 根据着色膜B-CF的透过率及着色膜G-CF的透过率算出着色膜B-CF与着色膜G-CF重叠的区域的透过率。使用符号(B-CF\G-CF)示出结果(参照图30B)。

[0915] 根据着色膜G-CF的透过率及着色膜R-CF的透过率算出着色膜G-CF与着色膜R-CF重叠的区域的透过率。使用符号(G-CF\R-CF)示出结果(参照图30B)。

[0916] 根据着色膜B-CF的透过率及着色膜R-CF的透过率算出着色膜B-CF与着色膜R-CF重叠的区域的透过率。使用符号(B-CF\R-CF)示出结果(参照图30B)。因此,着色膜B-CF与着色膜R-CF重叠的结构最适合用于像素间的遮光层。

[0917] <<红色、绿色、蓝色的显示结果>>

[0918] 使用所制造的功能面板以1cd/m^2至181cd/m^2的不同亮度显示蓝色(参照图31A)。其结果是,归一化分光辐射亮度的形状无论显示亮度如何都没有变化(参照图31B)。

[0919] 使用所制造的功能面板以1cd/m^2至1824cd/m^2的不同亮度显示绿色(参照图31C)。其结果是,归一化分光辐射亮度的形状无论显示亮度如何都没有变化(参照图31D)。

[0920] 使用所制造的功能面板以1cd/m^2至473cd/m^2的不同亮度显示红色,(参照图31E)。其结果是,归一化分光辐射亮度的形状无论显示亮度如何都没有变化(参照图31F)。

[0921] 在所制造的功能面板中,着色膜R-CF包括与着色膜B-CF重叠的区域,着色膜R-CF与着色膜B-CF重叠的区域不仅重叠于元件550R(i,j)与元件550B(i,j)的间隙而且重叠于元件550B(i,j)与元件550G(i,j)的间隙。具有这种结构的功能面板所发射的光具有在附图中以实线表示的发射光谱(参照图32A至图32F)。

[0922] 另一方面,在重叠于元件550B(i,j)与元件550G(i,j)的间隙的位置着色膜R-CF不

与着色膜B-CF重叠的功能面板所发射的光具有在附图中以虚线表示的发射光谱。与以实线表示的光谱相比，以虚线表示的光谱具有更大的半宽。此外，光谱的下摆较宽。由此，颜色鲜明度低。

[0923] 示出所制造的功能面板的外观及显示结果(参照图33A及图33B)。可以显示清晰图像。

[0924] 通过分光辐射亮度计(由Topcon Technohouse公司制造的SR-UL1R)测定所制造的功能面板的色度。xy色度图(Chromaticity)(CIE1931)上的标绘示出其结果(参照图33C)。注意，色度图上的三角形相当于sRGB色空间。

[0925] <<白色的显示结果>>

[0926] 使用所制造的功能面板以204cd/m^2或2203.4cd/m^2的亮度显示白色。注意，在所显示的白色中，色度x为0.288，色度y为0.304。即便在亮度变化的情况下，色度的变化也极小。

[0927] <<红色、绿色、蓝色的显示结果>>

[0928] 设定以204cd/m^2的亮度显示白色的条件及以2203.4cd/m^2的亮度显示白色的条件，在各条件下只有显示红色、绿色或蓝色。表4示出sRGB覆盖率及sRGB面积率。即便在亮度变化的情况下，色度的变化也极小。

[0929] [表4]

[0930]

	sRGB覆盖率	sRGB面积率
高亮度	95.9%	121.2%
低亮度	95.4%	119.8%

[0931] [实施例5]

[0932] 在本实施例中，参照图34至图38说明本发明的一个方式的功能面板所包括的发光元件1的结构。

[0933] 图34是说明本发明的一个方式的功能面板所包括的发光元件1的结构的图。

[0934] 图35是说明本发明的一个方式的功能面板所包括的发光元件1的电压-亮度特性的图。

[0935] 图36是说明以1000cd/m^2的亮度使本发明的一个方式的功能面板所包括的发光元件1发光时的发射光谱的图。

[0936] 图37是说明比较发光元件2及比较发光元件3的电压-亮度特性的图。

[0937] 图38是说明以1000cd/m^2的亮度使比较发光元件2及比较发光元件3发光时的发射光谱的图。

[0938] <功能面板的结构例子>

[0939] 本实施例中的所制造的功能面板包括元件、反射膜及绝缘膜。具体而言，包括实施例3中的元件、反射膜及绝缘膜。

[0940] <<元件的结构例子>>

[0941] 本实施例中的所制造的功能面板的元件具有与发光元件150相同的结构(参照图34)。

[0942] 发光元件150包括电极551(i,j)、电极552及包含发光性材料的层553。此外，包含发光性材料的层553包括单元103、中间层106及单元103(12)。另外，包含发光性材料的层

553包括层105，层105具有0.05nm以上且小于0.1nm的厚度。

[0943] <<发光元件1的结构>>

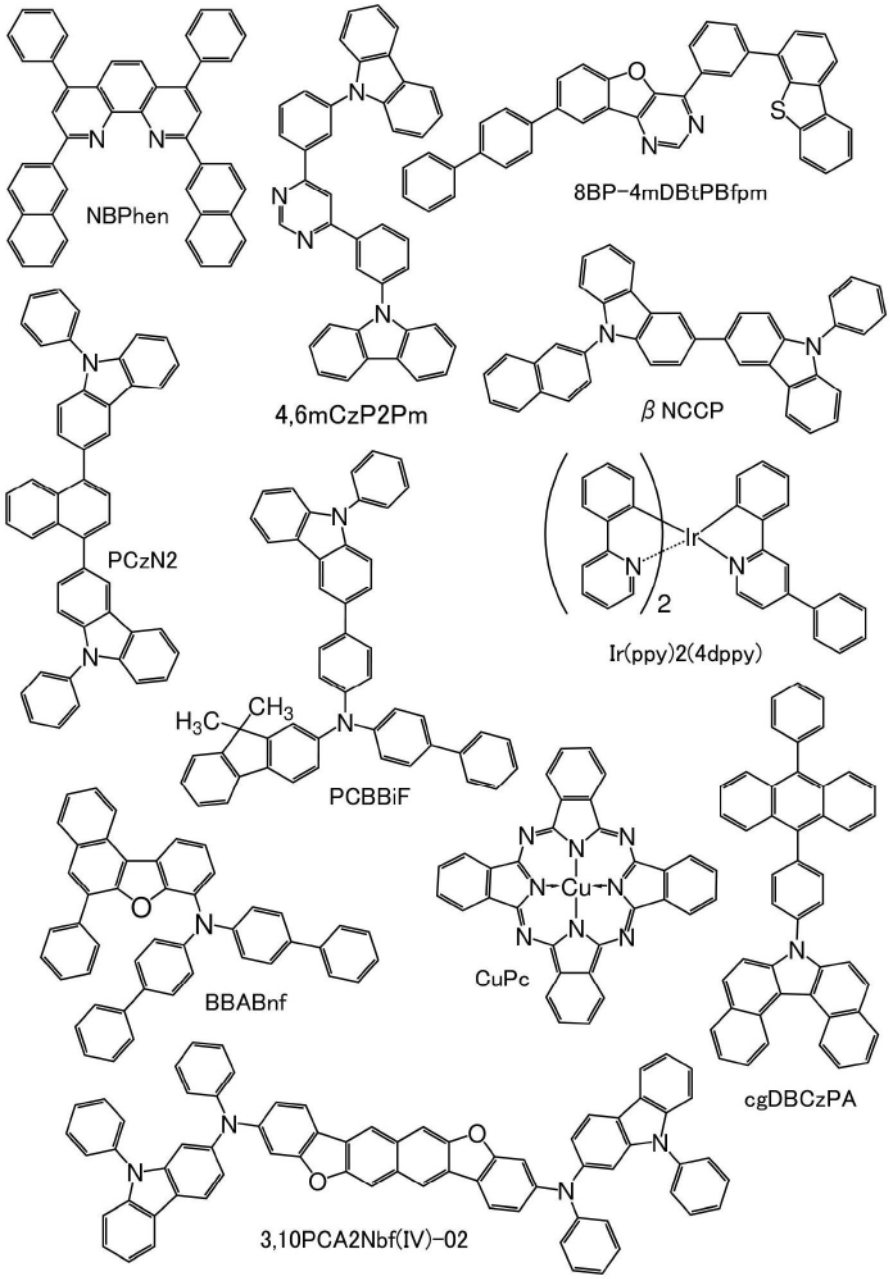
[0944] 表5示出本实施例所说明的发光元件1及下述比较发光元件1的结构。以下示出所使用的材料的结构式。

[0945] [表5]

结构	符号	材料	组成比	厚度/nm
电极	552B	ITO		70
电极	552A	Ag:Mg		25
层	105(12)	LiF		1
层	113(12)B	NBPhen		15
层	113(12)A	4,6mCzP2Pm		25
层	111(12)	8BP-4mDBtPBfpm:βNCCP:Ir(ppy)2(4dppy)	0.5:0.5:0.1	40
层	112(12)	PCBBiF		15
层	106B	OCHD-001		2.5
层	106A	CuPc		2
层	105	LiOx		X
层	113B	NBPhen		10
层	113A	cgDBCzPA		15
层	111	cgDBCzPA:3,10PCA2Nbf(IV)-02	1:0.015	25
层	112B	PCzN2		10
层	112A	BBABnf		15
层	104	OCHD-001		1
电极	551(i,j)	ITSO		110
反射膜	554(i,j)C	Ti		6
反射膜	554(i,j)B	Al		180
反射膜	554(i,j)A	Ti		50

[0946]

[0947] [化学式1]

[0948] 

[0949] <<发光元件1的制造方法>>

[0950] 通过具有下述步骤的方法制造了本实施例所说明的发光元件1。

[0951] [第一步骤]

[0952] 在第一步骤中,形成了反射膜554(i,j)A。具体而言,通过作为靶材使用钛的溅射法形成了反射膜554(i,j)A。

[0953] 反射膜554(i,j)A包含Ti,具有50nm的厚度。

[0954] [第二步骤]

[0955] 在第二步骤中,在反射膜554(i,j)A上形成了反射膜554(i,j)B。具体而言,通过作为靶材使用铝的溅射法形成了反射膜554(i,j)B。

[0956] 反射膜554(i,j)B包含Al,具有180nm的厚度。

[0957] [第三步骤]

[0958] 在第三步骤中,在反射膜554(i,j)B上形成了反射膜554(i,j)C。具体而言,通过作

为靶材使用钛的溅射法形成了反射膜554(i,j)C。

[0959] 反射膜554(i,j)C包含Ti,具有6nm的厚度。

[0960] [第四步骤]

[0961] 在第四步骤中,在反射膜554(i,j)C上形成了电极551(i,j)。具体而言,通过作为靶材使用含有硅或氧化硅的氧化铟-氧化锡(简称:ITSO)的溅射法形成了电极551(i,j)。

[0962] 电极551(i,j)包含ITSO,具有110nm的厚度及7.65μm^2(1.15μm×6.65μm)的面积。

[0963] 接着,用水对形成有电极551(i,j)的基材进行洗涤,以200℃焙烧1小时,然后进行UV臭氧处理370秒。然后,将衬底放入其内部被减压到10^{-4}Pa左右的真空蒸镀装置中,并在真空蒸镀装置内的加热室中,在170℃的温度下进行真空焙烧30分钟。然后,对衬底进行冷却30分钟左右。

[0964] [第五步骤]

[0965] 在第五步骤中,在电极551(i,j)上形成了层104。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0966] 层104包含电子受体材料(OCHD-001),具有1nm的厚度。

[0967] [第六步骤]

[0968] 在第六步骤中,在层104上形成了层112A。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0969] 层112A包含N,N-双(4-联苯)-6-苯基苯并[b]萘并[1,2-d]呋喃-8-胺(简称:BBABnf),具有15nm的厚度。

[0970] [第七步骤]

[0971] 在第七步骤中,在层112A上形成了层112B。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0972] 层112B包含PCzN2,具有10nm的厚度。

[0973] [第八步骤]

[0974] 在第八步骤中,层112B上形成了层111。具体而言,通过电阻加热法共蒸镀了材料。

[0975] 层111包含7-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-7H-二苯并[c,g]咔唑(简称:cgDBCzPA)及3,10-双[N-(9-苯基-9H-咔唑-2-基)-N-苯基氨基]萘并[2,3-b;6,7-b']双苯并呋喃(简称:3,10PCA2Nbf(IV)-02),其重量比为cgDBCzPA:3,10PCA2Nbf(IV)-02=1:0.015,具有25nm的厚度。

[0976] [第九步骤]

[0977] 在第九步骤中,在层111上形成了层113A。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0978] 层113A包含cgDBCzPA,具有15nm的厚度。

[0979] [第十步骤]

[0980] 在第十步骤中,在层113A上形成了层113B。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0981] 层113B包含2,9-双(萘-2-基)-4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(简称:NBPhen),具有10nm的厚度。

[0982] [第十一步骤]

[0983] 在第十一步骤中,在层113B上形成了层105。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0984] 层105包含氧化锂(简称:LiOx),具有0.05nm的厚度。

[0985] [第十二步骤]

[0986] 在第十二步骤中,在层105上形成了层106A。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0987] 层106A包含铜酞菁(简称:CuPc),具有2nm的厚度。

[0988] [第十三步骤]

[0989] 在第十三步骤中,在层106A上形成了层106B。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0990] 层106B包含电子受体材料(OCHD-001),具有2.5nm的厚度。

[0991] [第十四步骤]

[0992] 在第十四步骤中,在层106B上形成了层112(12)。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0993] 层112(12)包含N-(1,1'-联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-[4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基]-9H-芴-2-胺(简称:PCBBiF),具有15nm的厚度。

[0994] [第十五步骤]

[0995] 在第十五步骤中,在层112(12)上形成了层111(12)。具体而言,通过电阻加热法共蒸镀了材料。

[0996] 层111(12)包含8-(1,1'-联苯-4-基)-4-[3-(二苯并噻吩-4-基)苯基]-[1]苯并呋喃并[3,2-d]嘧啶(简称:8BP-4mDBtPBfpm)、9-(2-萘基)-9'-苯基-9H,9'H-3,3'-联咔唑(简称:βNCCP)及双[2-(2-吡啶基-κN2)苯基-κC][2-(5-苯基-2-吡啶基-κN2)苯基-κC]铱(III)(简称:$Ir(ppy)_2(4dppy)$),其重量比为8BP-4mDBtPBfpm:βNCCP:$Ir(ppy)_2(4dppy)$=0.5:0.5:0.1,具有40nm的厚度。

[0997] [第十六步骤]

[0998] 在第十六步骤中,在层111(12)上形成了层113(12)A。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[0999] 层113(12)A包含9,9'-(嘧啶-4,6-二基二-3,1-亚苯)双(9H-咔唑)(简称:4,6mCzP2Pm),具有25nm的厚度。

[1000] [第十七步骤]

[1001] 在第十七步骤中,在层113(12)A上形成了层113(12)B。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[1002] 层113(12)B包含NBPhen,具有15nm的厚度。

[1003] [第十八步骤]

[1004] 在第十八步骤中,在层113(12)B上形成了层105(12)。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[1005] 层105(12)包含氟化锂(简称:LiF),具有1nm的厚度。

[1006] [第十九步骤]

[1007] 在第十九步骤中,在层105(12)上形成了电极552A。具体而言,通过电阻加热法共蒸镀了材料。

[1008] 电极552A以Ag:Mg=1:0.1(重量比)包含Ag及Mg,具有25nm的厚度。

[1009] [第二十步骤]

[1010] 在第二十步骤中,在电极552A上形成了电极552B。具体而言,通过作为靶材使用氧化铟-氧化锡(简称:ITO)的溅射法形成了电极552B。

[1011] 电极552B包含ITO,具有70nm的厚度。

[1012] <<发光元件1的工作特性>>

[1013] 发光元件1在被供应电力时发射光(参照图34)。注意,发光元件1所发射的光包括光EL1及光EL1(2)。对发光元件1的工作特性进行测定(参照图35及图36)。注意,测定在室温下进行。

[1014] 表6示出以1000cd/m^2左右的亮度使发光元件1发光时的主要初始特性(注意,表6还示出其他比较发光元件的初始特性,将在后面描述它们的结构)。

[1015] [表6]

[1016]

	电压 (V)	色度x	色度y
发光元件 1	7.0	0.65	0.35
比较发光元件 1	7.4	0.64	0.34
比较发光元件 2	7.6	0.64	0.34
比较发光元件 3	7.2	0.66	0.34

[1017] 可知发光元件1呈现良好的特性。例如,可以以低于比较发光元件1的驱动电压得到相等的亮度。注意,在发光元件1中,以厚度为0.05nm的方式形成层105,在比较发光元件1中,以厚度为0.1nm的方式形成层105。在电极551(i,j)具有7.65μm^2(1.15μm×6.63μm)的面积的比较发光元件中,与以厚度为0.1nm的方式形成的层105相比,以厚度为0.05nm的方式形成的层105得到优选结果。因此,可以降低驱动电压。其结果是,可以提供一种方便性、实用性或可靠性优异的新颖的功能面板。

[1018] (参考例1)

[1019] 表5示出比较发光元件1的结构。

[1020] 本实施例中的所制造的比较发光元件1与发光元件1不同之处在于层105具有0.1nm的厚度。

[1021] <<比较发光元件1的制造方法>>

[1022] 通过具有下述步骤的方法制造了比较发光元件1。

[1023] 注意,比较发光元件1的制造方法与发光元件1的制造方法不同之处在于:在形成层105的步骤中,代替0.05nm的厚度使用0.1nm的厚度。在此,对不同之处进行详细说明,而关于使用相同方法的部分援用上述说明。

[1024] [第十一步骤]

[1025] 在第十一步骤中,在层113B上形成了层105。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[1026] 层105包含LiOx,具有0.1nm的厚度。

[1027] (参考例2)

[1028] 表7示出比较发光元件2及比较发光元件3的结构。

[1029] [表7]

结构	符号	材料	组成比	厚度/nm
电极	552B	ITO		70
电极	552A	Ag:Mg		15
层	105(12)	LiF		1
层	113(12)B	NBPhen		15
层	113(12)A	4,6mCzP2Pm		25
层	111(12)	8BP-4mDBtPBfpm:βNCCP:Ir(ppy)2(4dppy)	0.5:0.5:0.1	40
层	112(12)	PCBBiF		15
层	106B	OCHD-001		3.5
层	106A	CuPc		2
层	105	LiOx		X
层	113B	NBPhen		10
层	113A	cgDBCzPA		15
层	111	cgDBCzPA:3,10PCA2Nbf(IV)-02	1:0.015	25
层	112B	PCzN2		10
层	112A	BBABnf		35
层	104	OCHD-001		1
电极	551(i,j)	ITSO		85
反射膜	554(i,j)C	APC		

[1030]

[1031] 本实施例中的所制造的比较发光元件2与发光元件1不同之处在于:反射膜554(i,j)C具有包含Ag-Pd-Cu的合金(简称:APC);电极551(i,j)具有85nm的厚度及4mm^2(2mm×2mm)的面积;层112A具有35nm的厚度。

[1032] <<比较发光元件2的制造方法>>

[1033] 通过具有下述步骤的方法制造了比较发光元件2。

[1034] 注意,比较发光元件2的制造方法与发光元件1的制造方法不同之处在于:省略形成反射膜554(i,j)A及反射膜554(i,j)B的步骤;在形成反射膜554(i,j)C的步骤中,代替包含厚度为6nm的Ti的膜而使用包含APC的膜;在形成电极551(i,j)的步骤中,使用85nm的厚度及4mm^2(2mm×2mm)的面积;在形成层112A的步骤中,代替15nm的厚度使用35nm的厚度;在形成电极552A的步骤中,代替25nm的厚度使用15nm的厚度。在此,对不同之处进行详细说明,而关于使用相同方法的部分援用上述说明。

[1035] [第一步骤至第三步骤]

[1036] 在第三步骤中,形成了反射膜554(i,j)C,而省略了第一步骤及第二步骤。具体而言,通过作为靶材使用APC的溅射法形成了反射膜554(i,j)C。

[1037] 反射膜554(i,j)C包含APC。

[1038] [第四步骤]

[1039] 在第四步骤中,在反射膜554(i,j)C上形成了电极551(i,j)。具体而言,通过作为靶材使用含有硅或氧化硅的氧化铟-氧化锡(ITSO)溅射法形成了电极551(i,j)。

[1040] 电极551(i,j)包含ITSO,具有85nm的厚度及4mm^2(2mm×2mm)的面积。

[1041] [第六步骤]

[1042] 在第六步骤中,在层104上形成了层112A。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[1043] 层112A包含BBABnf,具有35nm的厚度。

[1044] [第十九步骤]

[1045] 在第十九步骤中,在层105(12)上形成了电极552A。具体而言,通过电阻加热法共蒸镀了材料。

[1046] 电极552A包含Ag及Mg,其重量比为Ag:Mg=1:0.1,具有15nm的厚度。

[1047] 本实施例中的所制造的比较发光元件3与比较发光元件2不同之处在于层105具有0.1nm的厚度。

[1048] <<比较发光元件3的制造方法>>

[1049] 通过具有下述步骤的方法制造了比较发光元件3。

[1050] 注意,比较发光元件3的制造方法与比较发光元件2的制造方法不同之处在于:在形成层105的步骤中,代替0.05nm的厚度使用0.1nm的厚度。在此,对不同之处进行详细说明,而关于使用相同方法的部分援用上述说明。

[1051] [第十一步骤]

[1052] 在第十一步骤中,在层113B上形成了层105。具体而言,通过电阻加热法蒸镀了材料。

[1053] 层105包含LiOx,具有0.1nm的厚度。

[1054] <<比较发光元件1至比较发光元件3的工作特性>>

[1055] 对比较发光元件1至比较发光元件3的工作特性进行测定(参照图37及图38)。注意,测定在室温下进行。

[1056] 表6示出比较发光元件1至比较发光元件3的主要初始特性。

[1057] 比较发光元件3可以以低于比较发光元件2的驱动电压得到相等的亮度。比较发光元件3的层105具有0.05nm的厚度,比较发光元件2的层105具有0.1nm的厚度。在电极551(i,j)具有4mm^2(2mm×2mm)的面积的比较发光元件中,与厚度为0.05nm的层105相比,厚度为0.1nm的层105得到优选结果。

[1058] 例如,在本说明书等中,当明确地记载为“X与Y连接”时,在本说明书等中公开的情况包括:X与Y电连接的情况;X与Y在功能上连接的情况;以及X与Y直接连接的情况。因此,不局限于附图或文中所示的连接关系等预定的连接关系,附图或文中所示的连接关系以外的连接关系也在附图或文中公开了。

[1059] 在此,X和Y为对象物(例如,装置、元件、电路、布线、电极、端子、导电膜、层等)。

[1060] 作为X与Y直接连接的情况的一个例子,可以举出在X与Y之间没有连接能够电连接X与Y的元件(例如开关、晶体管、电容器、电感器、电阻元件、二极管、显示元件、发光元件和负载等)的情况,以及X与Y不通过能够电连接X与Y的元件(例如开关、晶体管、电容器、电感器、电阻元件、二极管、显示元件、发光元件和负载等)而连接的情况。

[1061] 作为X和Y电连接的情况的一个例子,可以在X和Y之间连接一个以上的能够电连接X和Y的元件(例如开关、晶体管、电容器、电感器、电阻元件、二极管、显示元件、发光元件、负载等)。此外,开关具有控制导通关闭的功能。换言之,开关具有控制成为导通状态(开启状态)或非导通状态(关闭状态)而控制是否使电流流过的功能。或者,开关具有选择并切换电流路径的功能。另外,X和Y电连接的情况包括X与Y直接连接的情况。

[1062] 作为X和Y在功能上连接的情况的一个例子,可以在X和Y之间连接一个以上的能够在功能上连接X和Y的电路(例如,逻辑电路(反相器、NAND电路、NOR电路等)、信号转换电路

(DA转换电路、AD转换电路、γ(伽马)校正电路等)、电位电平转换电路(电源电路(升压电路、降压电路等)、改变信号的电位电平的电平转换器电路等)、电压源、电流源、切换电路、放大电路(能够增大信号振幅或电流量等的电路、运算放大器、差动放大电路、源极跟随电路、缓冲器电路等)、信号产生电路、存储电路、控制电路等)。注意,例如,即使在X与Y之间夹有其他电路,当从X输出的信号传送到Y时,就可以说X与Y在功能上是连接着的。另外,X与Y在功能上连接的情况包括X与Y直接连接的情况及X与Y电连接的情况。

[1063] 此外,当明确地记载为"X与Y电连接"时,在本说明书等中公开的情况包括:X与Y电连接的情况(换言之,以中间夹有其他元件或其他电路的方式连接X与Y的情况);X与Y在功能上连接的情况(换言之,以中间夹有其他电路的方式在功能上连接X与Y的情况);以及X与Y直接连接的情况(换言之,以中间不夹有其他元件或其他电路的方式连接X与Y的情况)。换言之,当明确记载为"电连接"时,表示在本说明书等中公开的内容中包括与只明确记载为"连接"的情况相同的内容。

[1064] 注意,例如,晶体管的源极(或第一端子等)通过Z1(或没有通过Z1)与X电连接,晶体管的漏极(或第二端子等)通过Z2(或没有通过Z2)与Y电连接的情况下以及在晶体管的源极(或第一端子等)与Z1的一部分直接连接,Z1的另一部分与X直接连接,晶体管的漏极(或第二端子等)与Z2的一部分直接连接,Z2的另一部分与Y直接连接的情况可以表示为如下。

[1065] 例如,可以表示为"X、Y、晶体管的源极(或第一端子等)及晶体管的漏极(或第二端子等)互相电连接,并按X、晶体管的源极(或第一端子等)、晶体管的漏极(或第二端子等)及Y的顺序电连接"。或者,可以表示为"晶体管的源极(或第一端子等)与X电连接,晶体管的漏极(或第二端子等)与Y电连接,X、晶体管的源极(或第一端子等)、晶体管的漏极(或第二端子等)、Y依次电连接"。或者,可以表示为"X通过晶体管的源极(或第一端子等)及漏极(或第二端子等)与Y电连接,X、晶体管的源极(或第一端子等)、晶体管的漏极(或第二端子等)、Y依次设置为相互连接"。通过使用与这种例子相同的表达方法规定电路结构中的连接顺序,可以区别晶体管的源极(或第一端子等)与漏极(或第二端子等)而决定技术范围。

[1066] 另外,作为其他表达方法,例如可以表示为"晶体管的源极(或第一端子等)至少通过第一连接路径与X电连接,上述第一连接路径不具有第二连接路径,上述第二连接路径是晶体管的源极(或第一端子等)与晶体管的漏极(或第二端子等)之间的路径,上述第一连接路径是通过Z1的路径,晶体管的漏极(或第二端子等)至少通过第三连接路径与Y电连接,上述第三连接路径不具有上述第二连接路径,上述第三连接路径是通过Z2的路径"。或者,也可以表示为"晶体管的源极(或第一端子等)至少在第一连接路径上通过Z1与X电连接,上述第一连接路径不具有第二连接路径,上述第二连接路径具有通过晶体管的连接路径,晶体管的漏极(或第二端子等)至少在第三连接路径上通过Z2与Y电连接,上述第三连接路径不具有上述第二连接路径"。或者,也可以表示为"晶体管的源极(或第一端子等)至少经过第一电路径,通过Z1与X电连接,上述第一电路径不具有第二电路径,上述第二电路径是从晶体管的源极(或第一端子等)到晶体管的漏极(或第二端子等)的电路径,晶体管的漏极(或第二端子等)至少经过第三电路径,通过Z2与Y电连接,上述第三电路径不具有第四电路径,上述第四电路径是从晶体管的漏极(或第二端子等)到晶体管的源极(或第一端子等)的电路径"。通过使用与这些例子同样的表达方法规定电路结构中的连接路径,可以区别晶体管的源极(或第一端子等)和漏极(或第二端子等)来确定技术范围。

[1067] 注意，这种表达方法是一个例子，不局限于上述表达方法。在此，X、Y、Z1及Z2为对象物(例如，装置、元件、电路、布线、电极、端子、导电膜及层等)。

[1068] 另外，即使在电路图上独立的构成要素彼此电连接，也有时一个构成要素兼有多个构成要素的功能。例如，在布线的一部分被用作电极时，一个导电膜兼有布线和电极的两个构成要素的功能。因此，本说明书中的“电连接”的范畴内还包括这种一个导电膜兼有多个构成要素的功能的情况。

[1069] [符号说明]

[1070] 30:被摄体、103:单元、104:层、105:层、106:中间层、106A:层、106B:层、106N:部分、111:层、112:层、112A:层、112B:层、113:层、113A:层、113B:层、150:发光元件、200:数据处理装置、210:运算装置、211:运算部、212:存储部、213:人工智能部、214:传送通道、215:输入/输出接口、220:输入/输出装置、2203:亮度、230:显示部、231:区域、233:时序控制器、234:解压电路、235:图像处理电路、238:控制部、240:输入部、241:检测区域、243:控制电路、250:检测部、290:通信部、300:晶体管、305:导电体、305a:导电体、305b:导电体、305c:导电体、312:绝缘体、314:绝缘体、316:绝缘体、322:绝缘体、324:绝缘体、330:氧化物、330a:氧化物、330b:氧化物、340:导电体、340a:导电体、340b:导电体、341:绝缘体、341a:绝缘体、341b:绝缘体、342:导电体、342a:导电体、342b:导电体、343:氧化物、343a:氧化物、343b:氧化物、346:导电体、346a:导电体、346b:导电体、350:绝缘体、350a:绝缘体、350b:绝缘体、360:导电体、360a:导电体、360b:导电体、371:绝缘体、371a:绝缘体、371b:绝缘体、375:绝缘体、380:绝缘体、382:绝缘体、383:绝缘体、385:绝缘体、501:绝缘膜、501A:绝缘膜、501B:绝缘膜、501C:绝缘膜、501D:绝缘膜、504:导电膜、506:绝缘膜、507A:导电膜、507B:导电膜、508:半导体膜、508A:区域、508B:区域、508C:区域、510:基材、510S:基材、512A:导电膜、512B:导电膜、516:绝缘膜、516A:绝缘膜、516B:绝缘膜、518:绝缘膜、519B:端子、520:功能层、520B:功能层、521:绝缘膜、5210:运算装置、521A:绝缘膜、521B:绝缘膜、522B:绝缘膜、522G:绝缘膜、524:导电膜、528:绝缘膜、528D:水平差、528h:开口、5290:通信部、530G:像素电路、530S:像素电路、550B:元件、550G:元件、550R:元件、550S:元件、551:电极、551B:电极、551G:电极、551R:电极、551S:电极、552:电极、552A:电极、552B:电极、553:层、553S:层、554:反射膜、554B:反射膜、554G:反射膜、554R:反射膜、573:绝缘膜、573A:绝缘膜、573B:绝缘膜、591G:开口、591S:开口、700:功能面板、700TP:功能面板、702B:像素、702G:像素、702R:像素、702S:像素、703:像素、705:密封剂、720:功能层、770:基材、770P:功能膜、771:绝缘膜、802:检测器、1504:导电膜、1506:绝缘膜、1508:半导体、1508A:区域、1508B:区域、1508C:区域、1512A:导电膜、1512B:导电膜、5200B:数据处理装置、5220:输入/输出装置、5230:显示部、5240:输入部、5250:检测部、ADC:模拟数字转换电路、AMP:放大电路、ANO:导电膜、BM:遮光膜、C21:电容器、C22:电容器、C31:电容器、CAPSEL:导电膜、CDSBIAS:导电膜、CDSVDD:导电膜、CDSVSS:导电膜、CF:着色膜、CFP:基底膜、CI:控制数据、CL:导电膜、CP:导电材料、DC:检测电路、DS:检测数据、EL1:光、EL1(2):光、FD:节点、FI:图像、FP:指纹、FPC1:柔性印刷电路板、G1:导电膜、G2:导电膜、GCLK:信号、GD:驱动电路、GDA:驱动电路、GDB:驱动电路、GDC:驱动电路、II:输入数据、IN:端子、IND:索引图像、KB:结构体、KBM:遮光膜、M21:晶体管、M31:晶体管、M32:晶体管、MD:晶体管、MD2:晶体管、ML:布线、MUX:复用器、N21:节点、N22:节点、NP:导引面板、NS:节点、OSC:振荡电路、OUT:端子、P1:位

置数据、PWC1:信号、PWC2:信号、RC:读出电路、RD:驱动电路、RS:导电膜、S1g:导电膜、S2g:导电膜、SC:采样电路、SCT1:截面形状、SCT2:截面形状、SD:驱动电路、SE:导电膜、SH:区域、SW21:开关、SW22:开关、SW23:开关、SW31:开关、SW32:开关、SW33:开关、T1:厚度、T2:厚度、T3:厚度、T4:厚度、THM:手指、TN:缩略图像、TX:导电膜、VO:导电膜、VCL:导电膜、VCOM2:导电膜、VCP:导电膜、VI:图像数据、VIV:导电膜、VLEN:导电膜、VPD:导电膜、VPI:导电膜、VR:导电膜、WX:导电膜

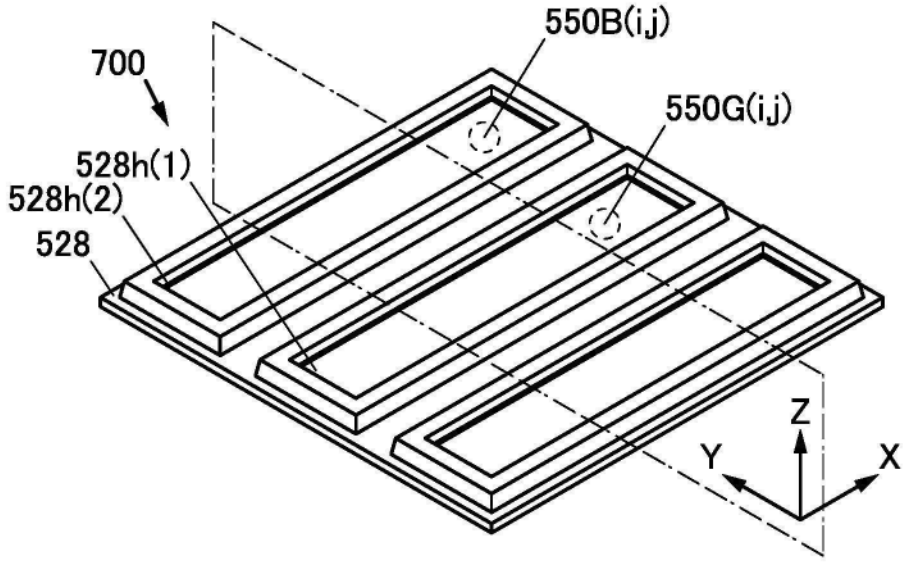

700
550B(i,j)
550G(i,j)
528h(1)
528h(2)
528
Z
Y
X

图1A

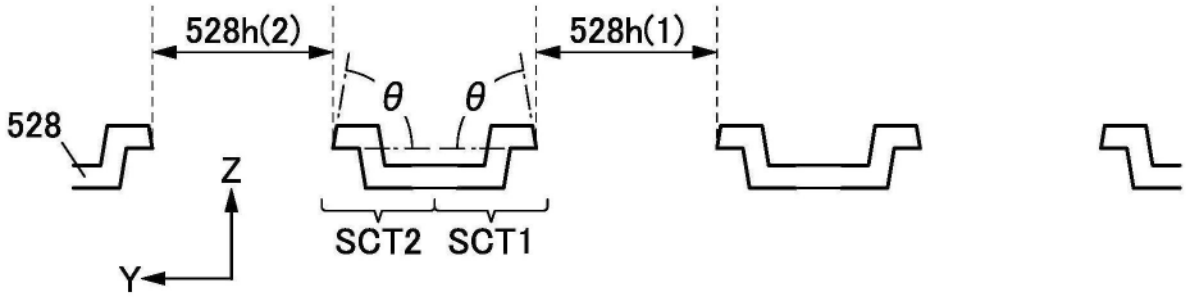

528h(2)
528h(1)
θ
θ
528
Z
Y
SCT2
SCT1

图1B

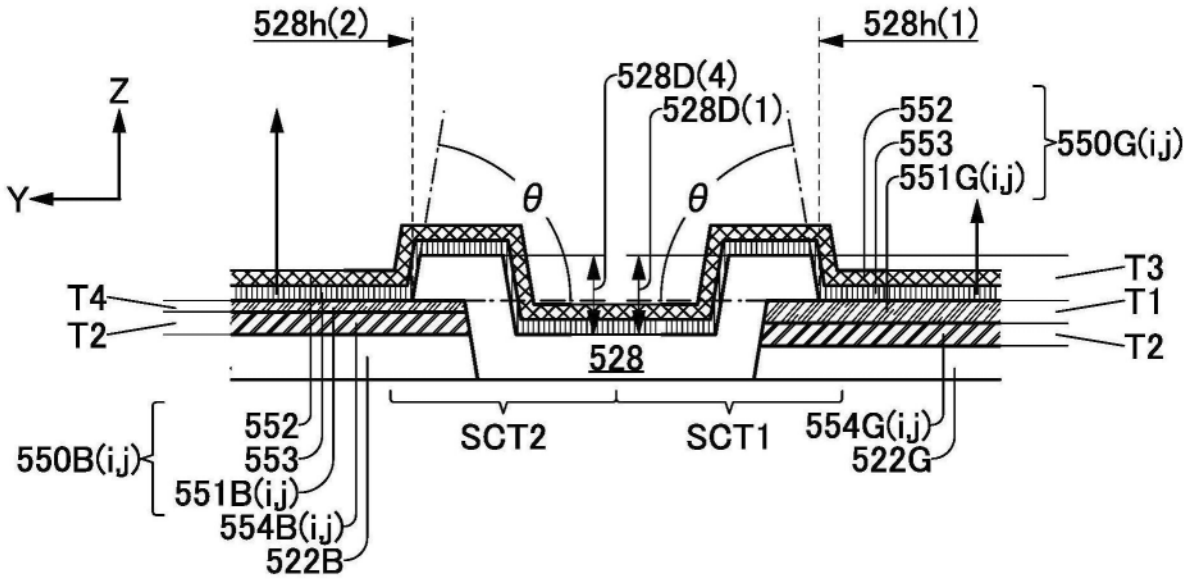

528h(2)
528h(1)
528D(4)
528D(1)
552
553
551G(i,j)
550G(i,j)
Z
Y
θ
θ
T3
T4
T1
T2
T2
528
552
553
551B(i,j)
554B(i,j)
522B
550B(i,j)
SCT2
SCT1
554G(i,j)
522G

图1C

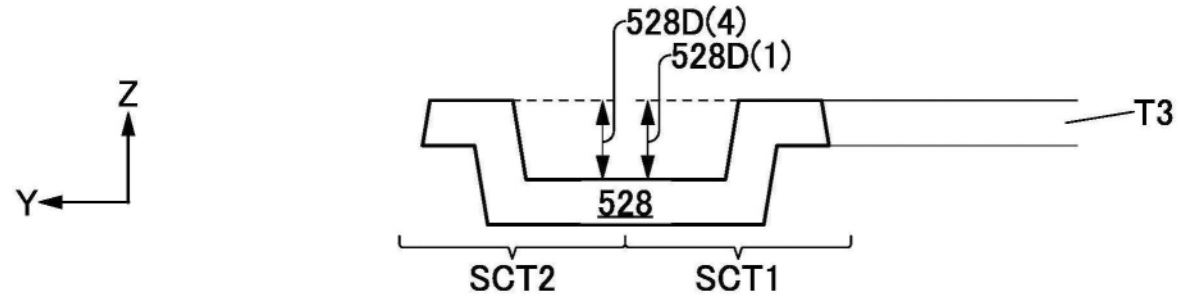

528D(4)
528D(1)
Z
Y
T3
528
SCT2
SCT1

图1D

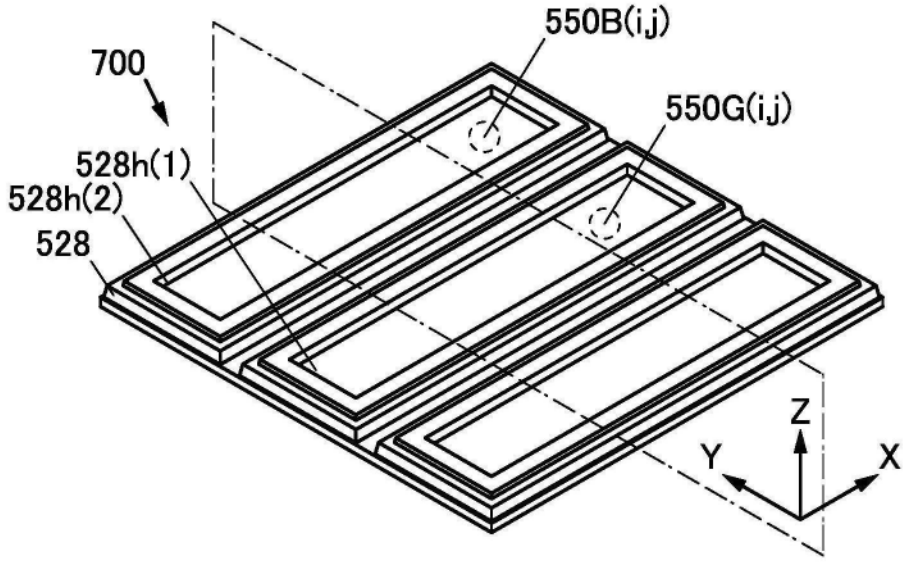

550B(i,j)
700
550G(i,j)
528h(1)
528h(2)
528
Z
Y
X

图2A

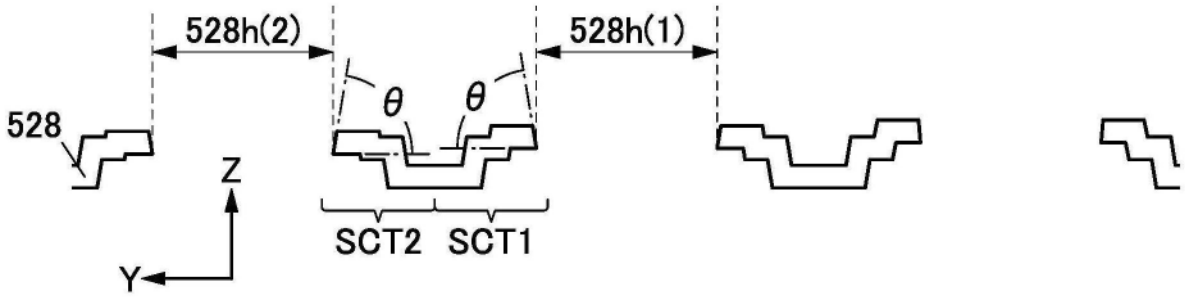

528h(2)
528h(1)
θ
θ
528
Z
Y
SCT2
SCT1

图2B

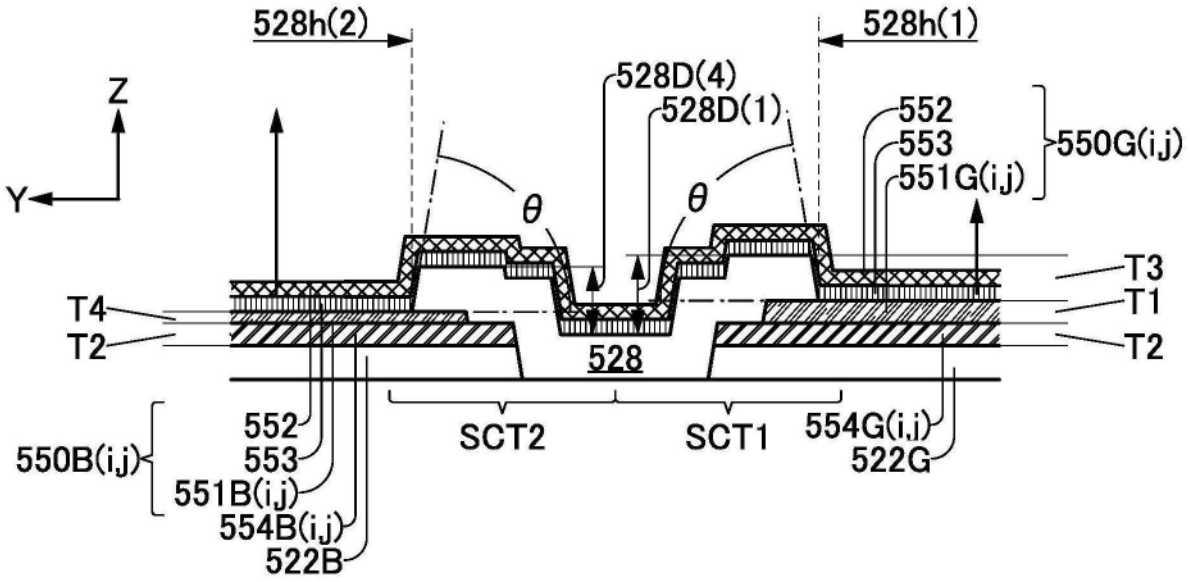

528h(2)
528h(1)
528D(4)
528D(1)
552
553
551G(i,j)
550G(i,j)
Z
Y
θ
θ
T3
T4
T1
T2
T2
528
552
553
551B(i,j)
554B(i,j)
522B
550B(i,j)
SCT2
SCT1
554G(i,j)
522G

图2C

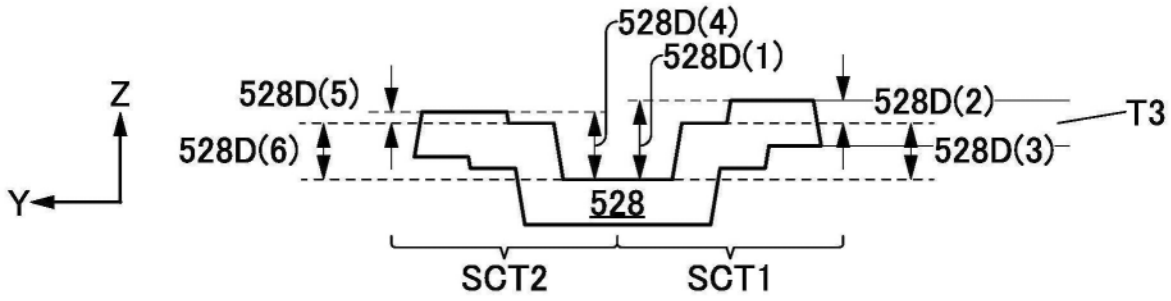

528D(4)
528D(1)
Z
Y
528D(5)
528D(2)
T3
528D(6)
528D(3)
528
SCT2
SCT1

图2D

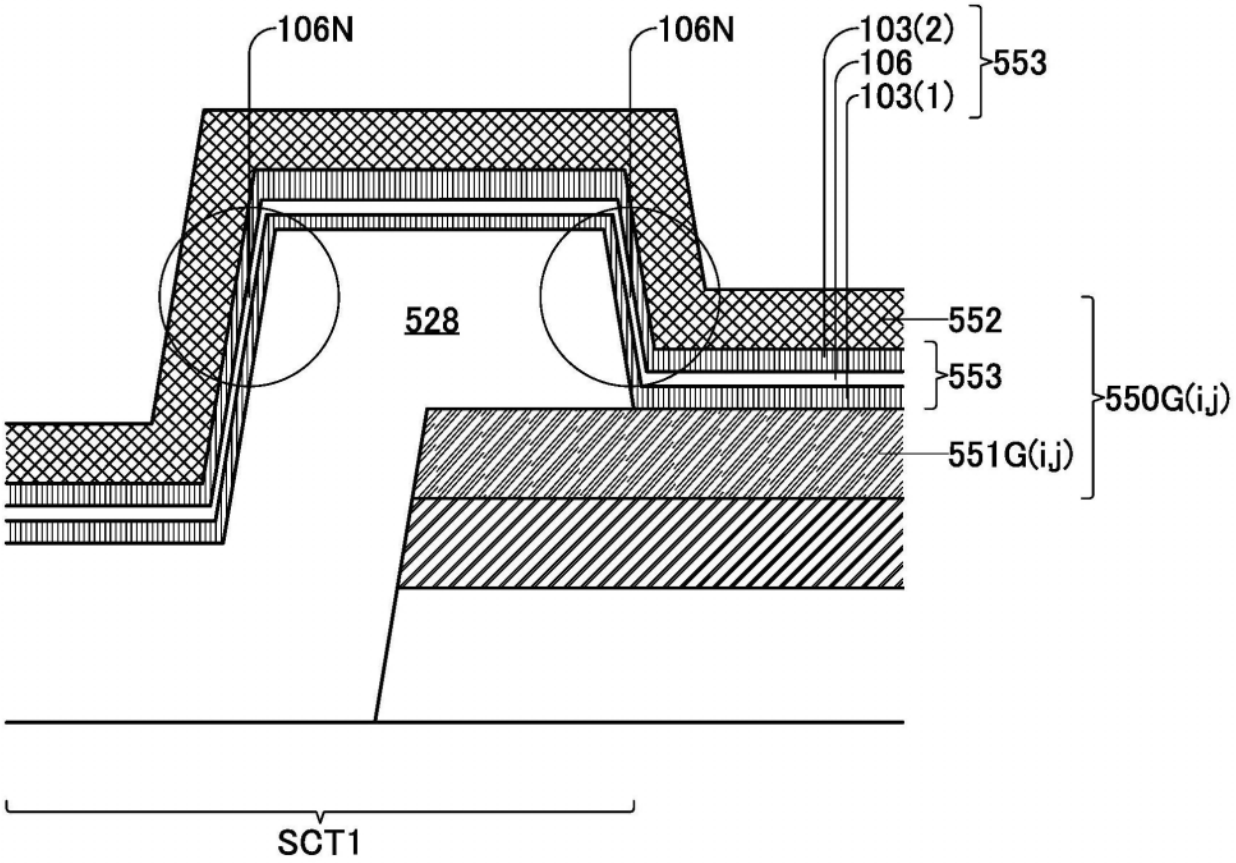


图3

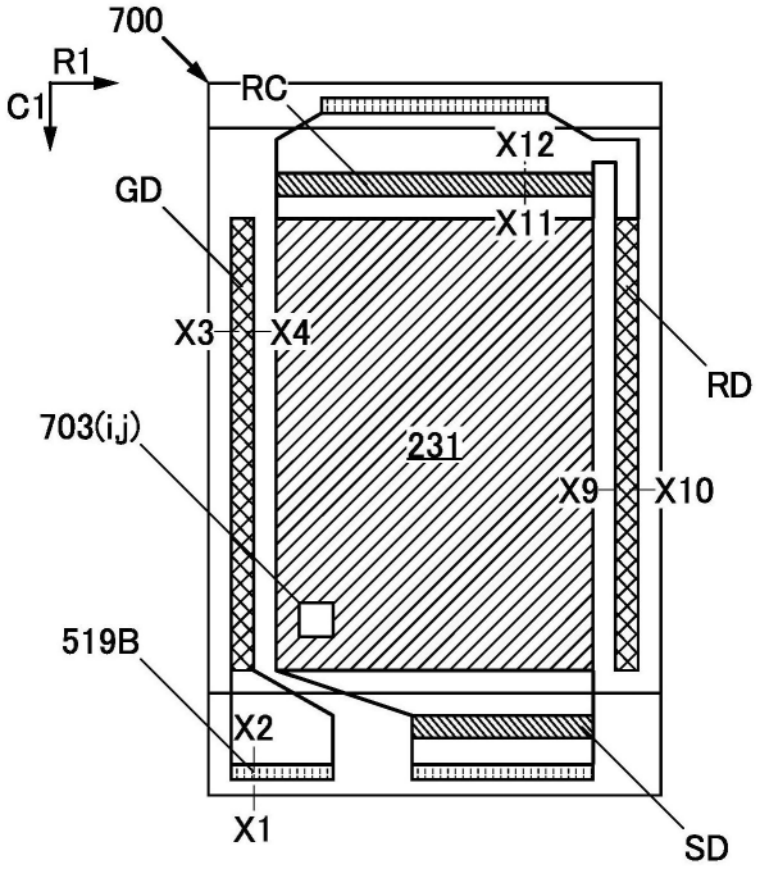

700
R1
C1
RC
X12
GD
X11
X3
X4
RD
703(i,j)
231
X9
X10
519B
X2
X1
SD

图4A

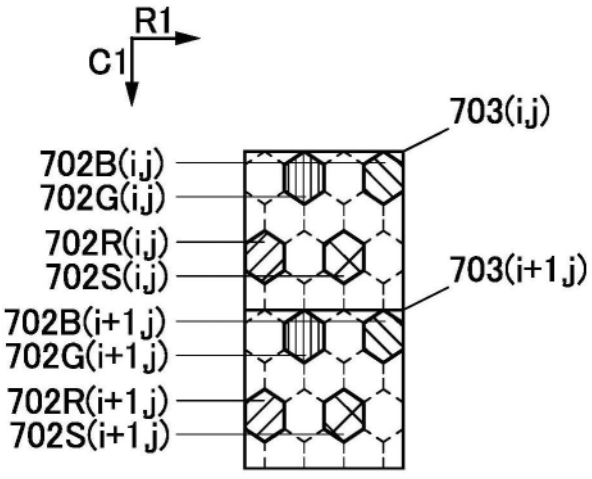

R1
C1
703(i,j)
702B(i,j)
702G(i,j)
702R(i,j)
702S(i,j)
703(i+1,j)
702B(i+1,j)
702G(i+1,j)
702R(i+1,j)
702S(i+1,j)

图4B

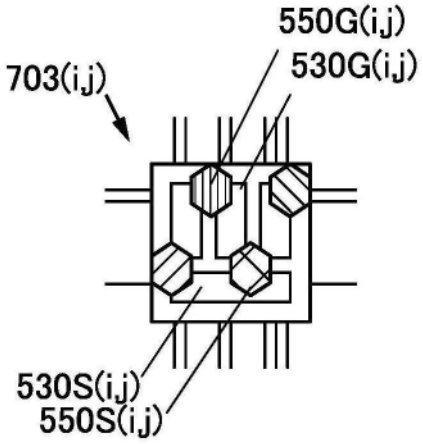

550G(i,j)
530G(i,j)
703(i,j)
530S(i,j)
550S(i,j)

图5A

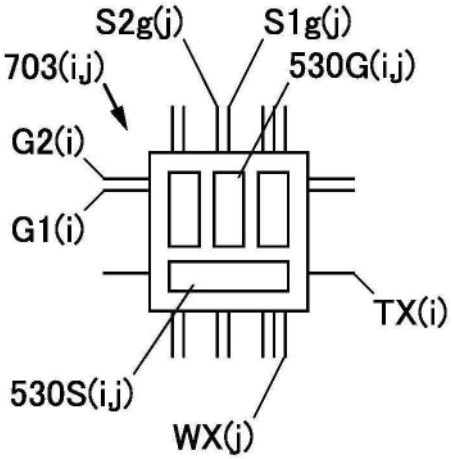

S2g(j)
S1g(j)
703(i,j)
530G(i,j)
G2(i)
G1(i)
TX(i)
530S(i,j)
WX(j)

图5B

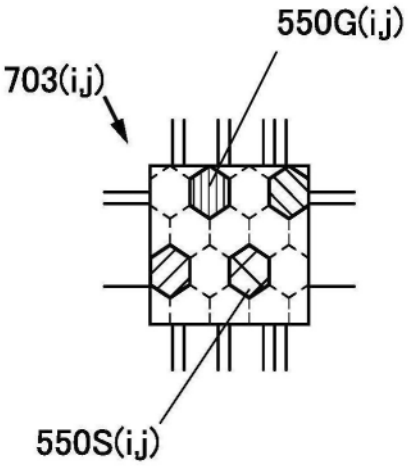

550G(i,j)
703(i,j)
550S(i,j)

图5C

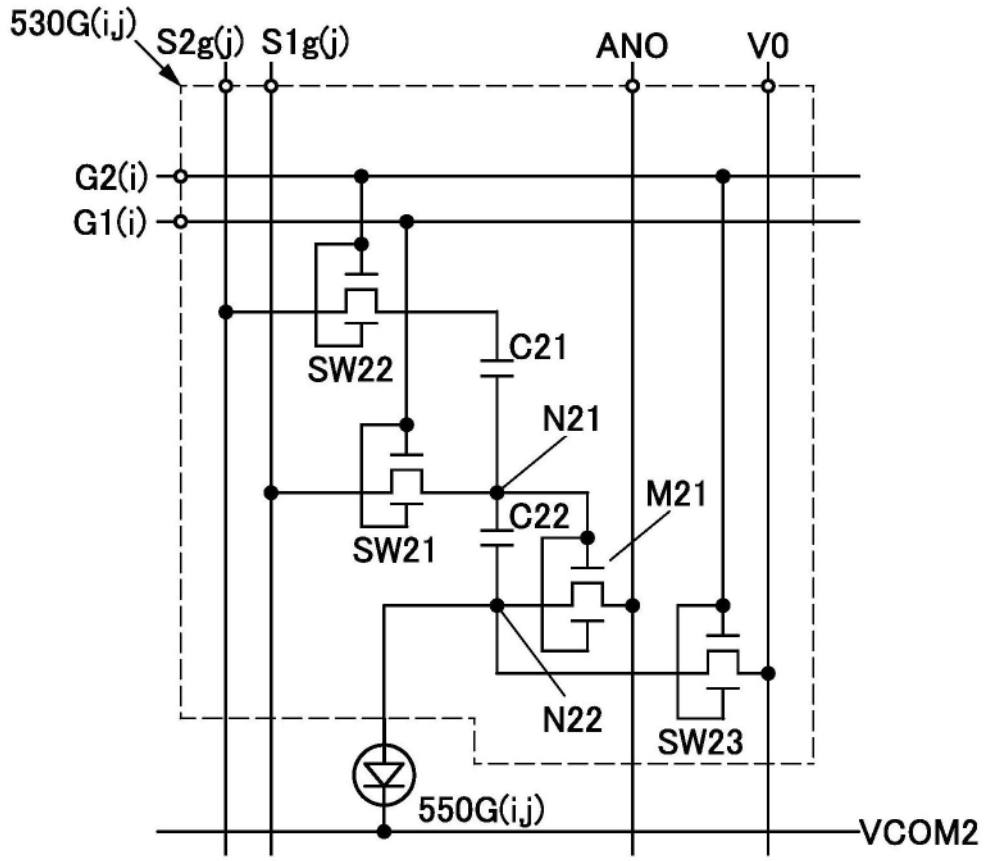

530G(i,j)
S2g(j)
S1g(j)
ANO
V0
G2(i)
G1(i)
SW22
C21
N21
M21
C22
SW21
N22
SW23
550G(i,j)
VCOM2

图6

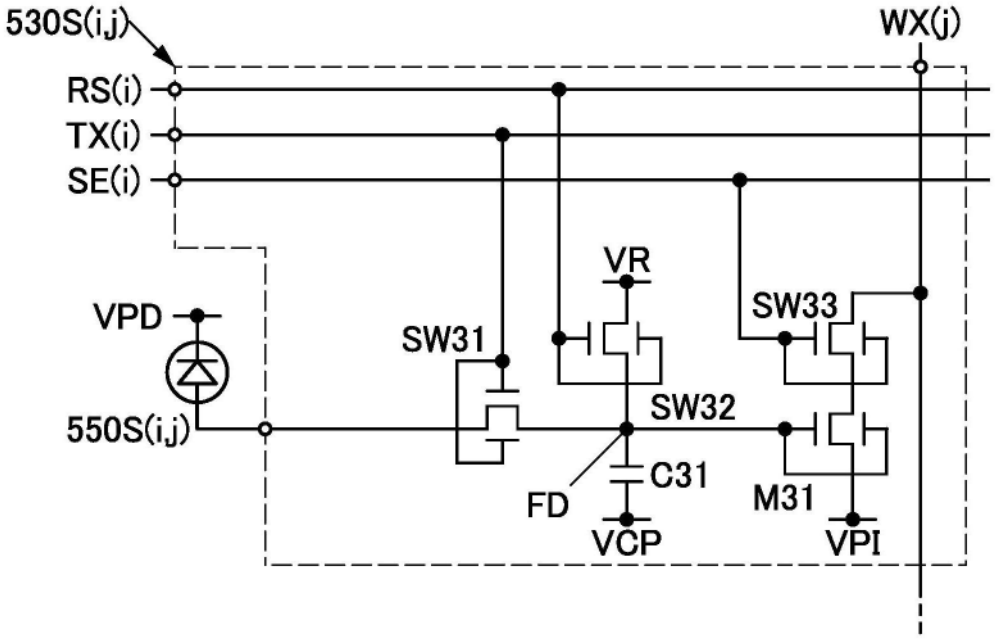

530S(i,j)
WX(j)
RS(i)
TX(i)
SE(i)
VR
VPD
SW31
SW33
SW32
550S(i,j)
C31
FD
M31
VCP
VPI

图7

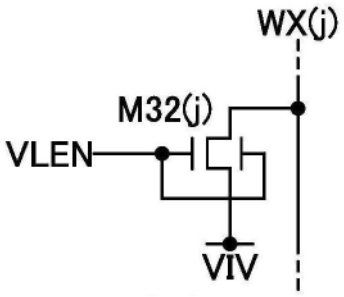

WX(j)
M32(j)
VLEN
VIV

图8A

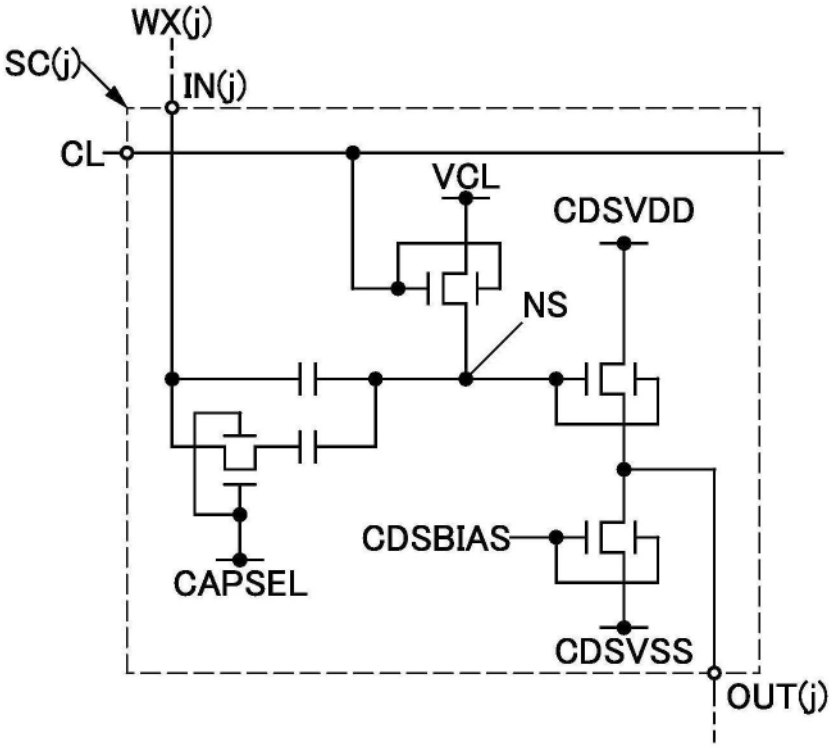

WX(j)
SC(j)
IN(j)
CL
VCL
CDSVDD
NS
CDSBIAS
CAPSEL
CDSVSS
OUT(j)

图8B

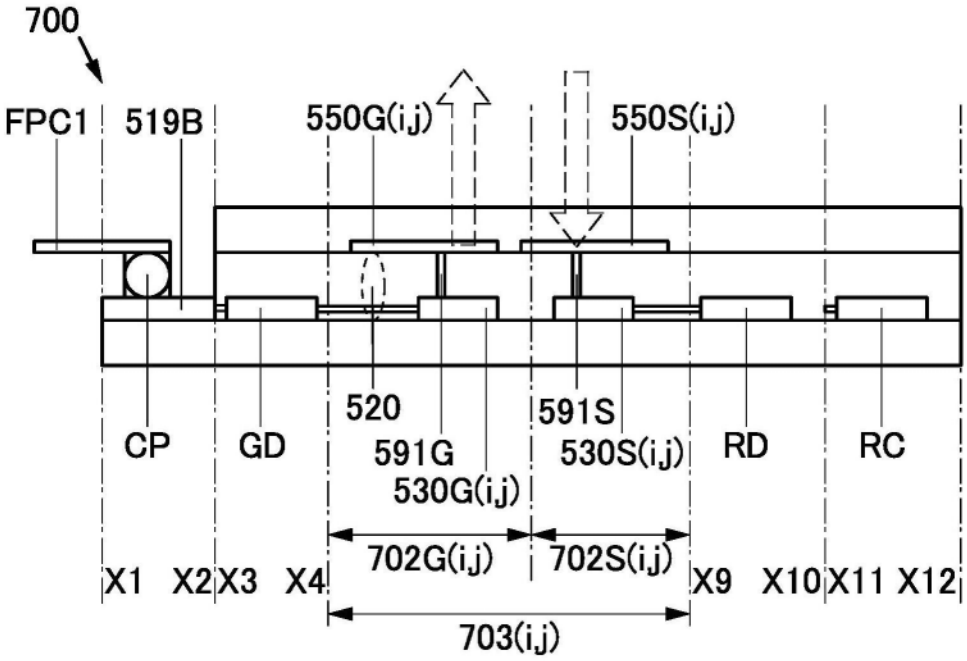

700
FPC1
519B
550G(i,j)
550S(i,j)
520
591S
CP
GD
591G
530S(i,j)
RD
RC
530G(i,j)
702G(i,j)
702S(i,j)
X1
X2
X3
X4
X9
X10
X11
X12
703(i,j)

图9

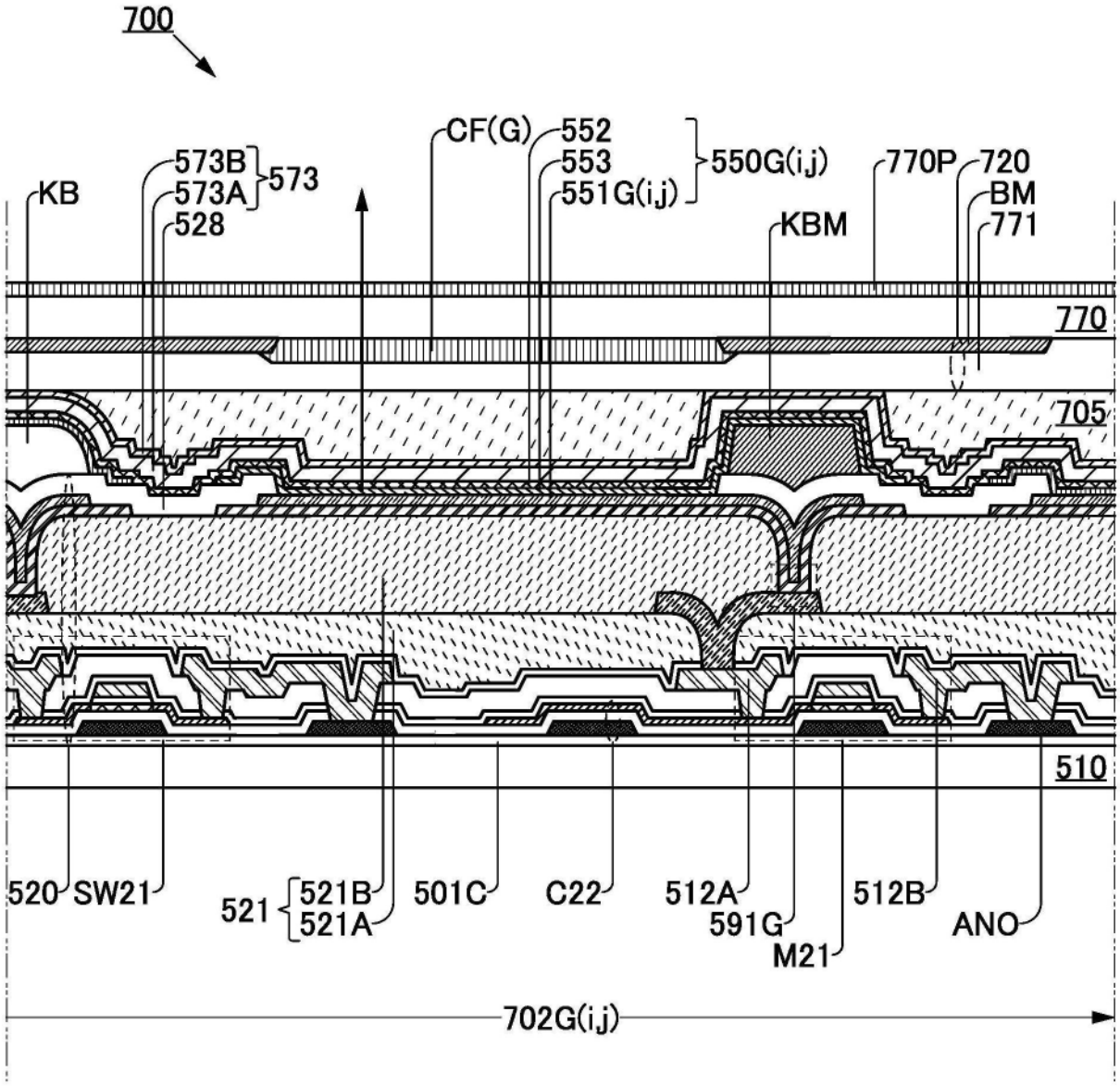

700
CF(G)
552
553
551G(i,j)
550G(i,j)
573B
573A
573
528
KB
KBM
770P
720
BM
771
770
705
510
520
SW21
521
521B
521A
501C
C22
512A
591G
M21
512B
ANO
702G(i,j)

图10A

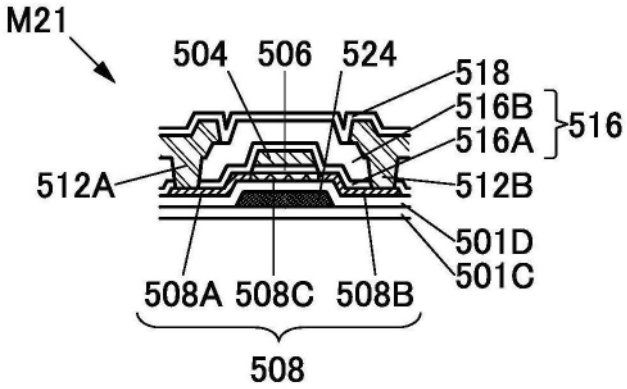

M21
504
506
524
518
516B
516A
516
512A
512B
501D
501C
508A
508C
508B
508

图10B

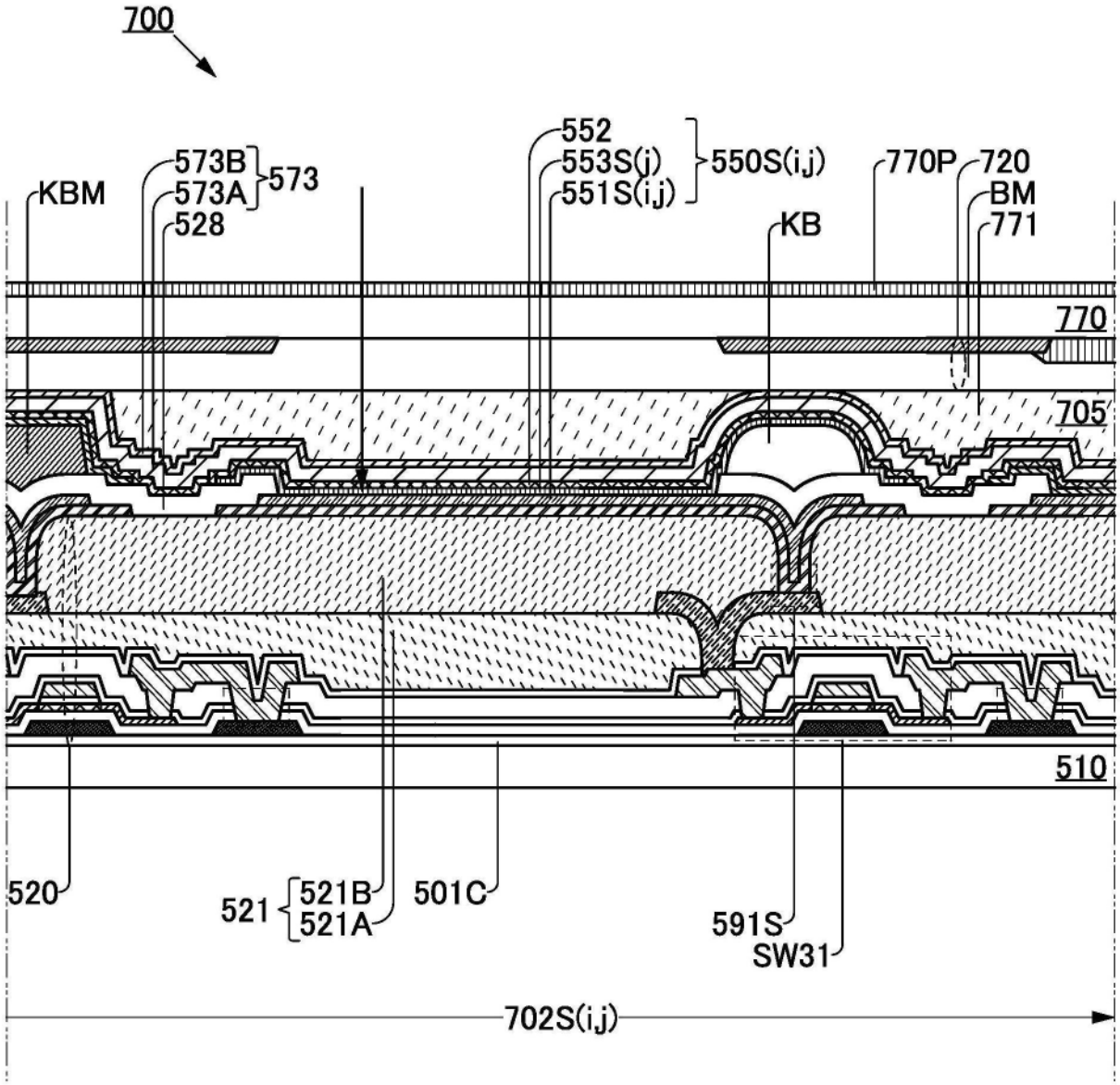

700
552
553S(j)
551S(i,j)
550S(i,j)
573B
573A
573
528
KBM
KB
770P
720
BM
771
770
705
510
520
521
521B
521A
501C
591S
SW31
702S(i,j)

图11A

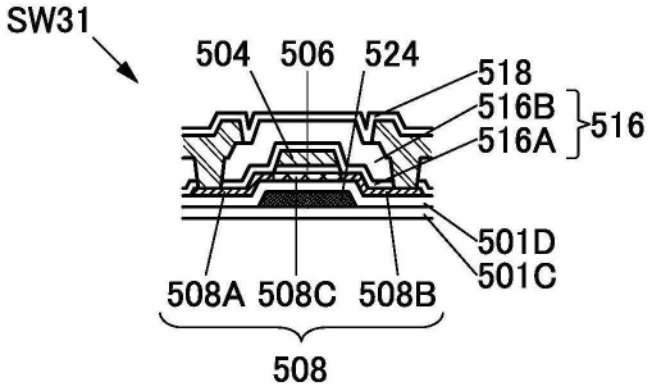

SW31
504
506
524
518
516B
516A
516
501D
501C
508A
508C
508B
508

图11B

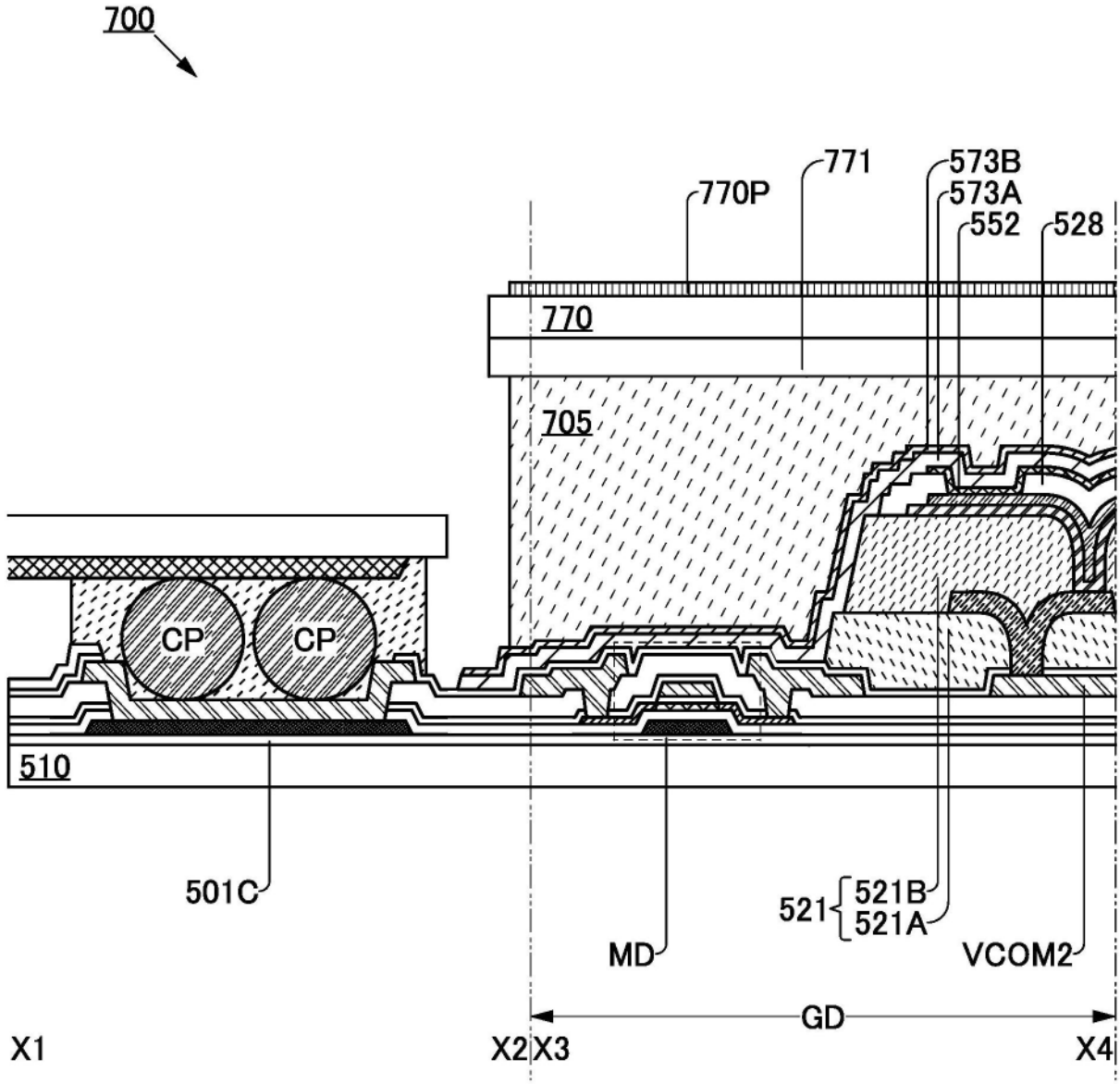

700
771
573B
573A
770P
552
528
770
705
CP
CP
510
501C
MD
521
521B
521A
VCOM2
GD
X1
X2
X3
X4

图12A

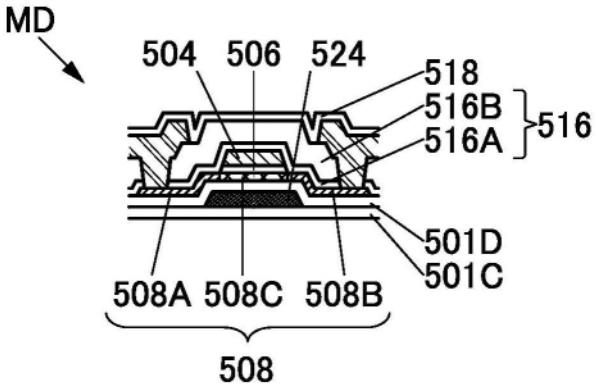

MD
504
506
524
518
516B
516A
516
501D
501C
508A
508C
508B
508

图12B

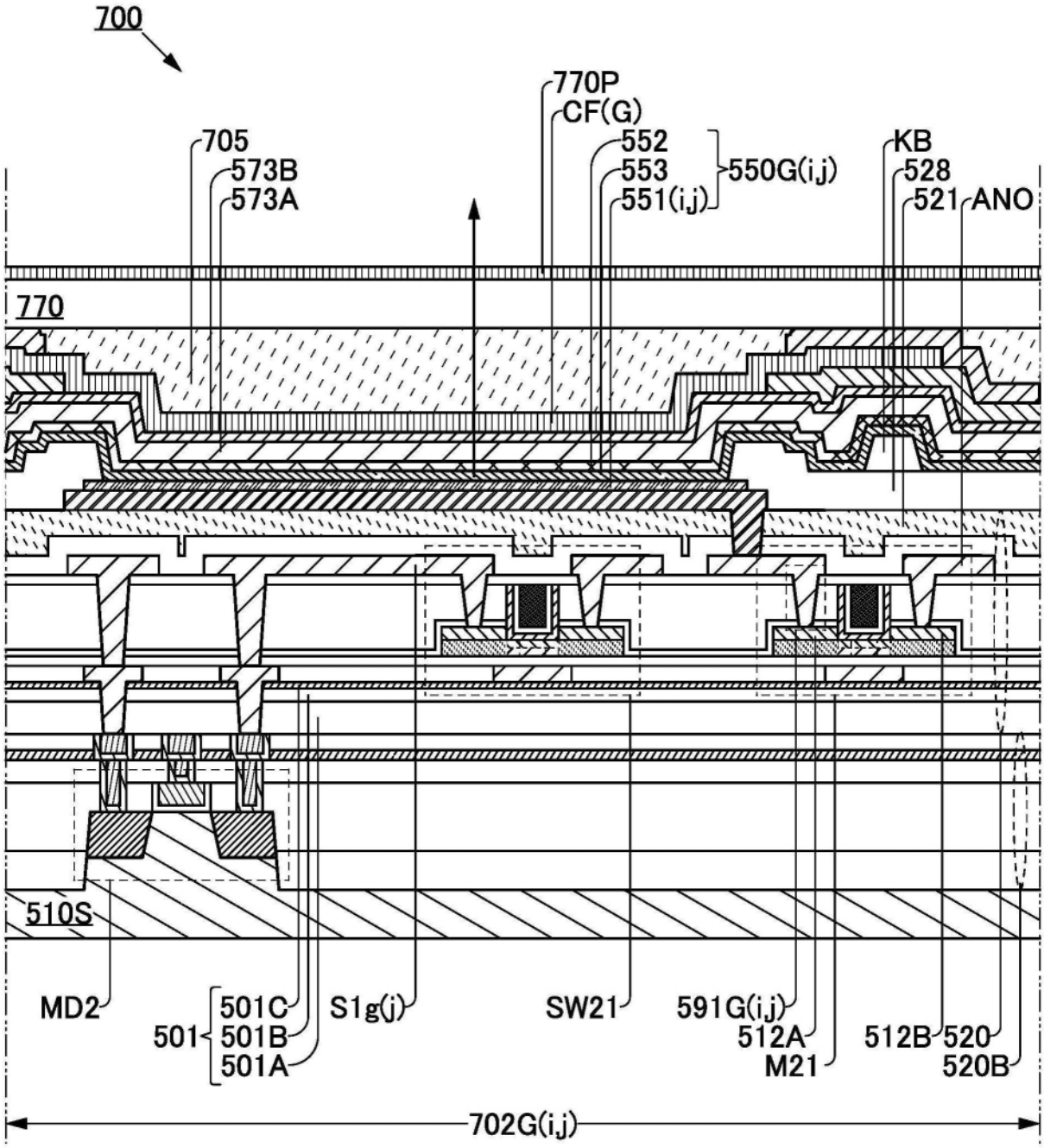

700
770P
CF(G)
705
573B
573A
552
553
551(i,j)
550G(i,j)
KB
528
521
ANO
770
510S
MD2
501
501C
501B
501A
S1g(j)
SW21
591G(i,j)
512A
M21
512B
520
520B
702G(i,j)

图13A

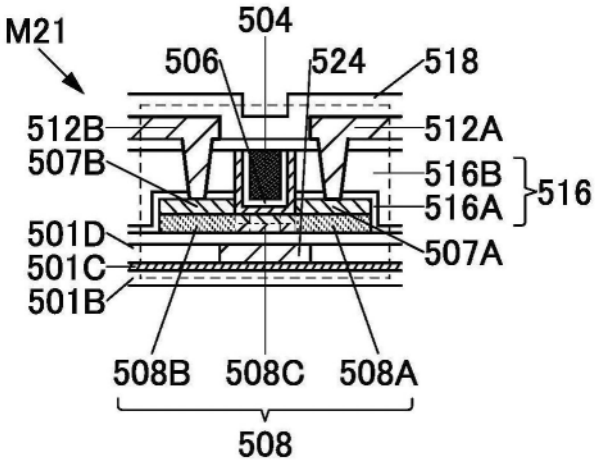

M21
504
506
524
518
512B
512A
507B
516B
516A
516
501D
501C
501B
507A
508B
508C
508A
508

图13B

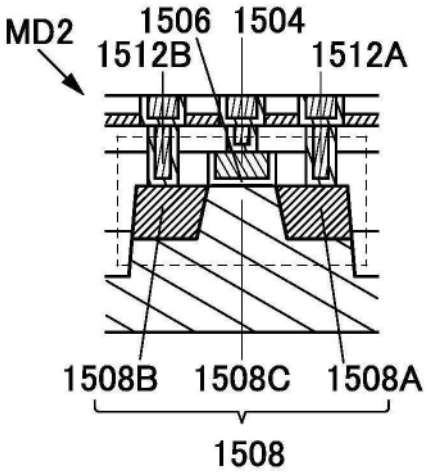

MD2
1506
1504
1512B
1512A
1508B
1508C
1508A
1508

图13C

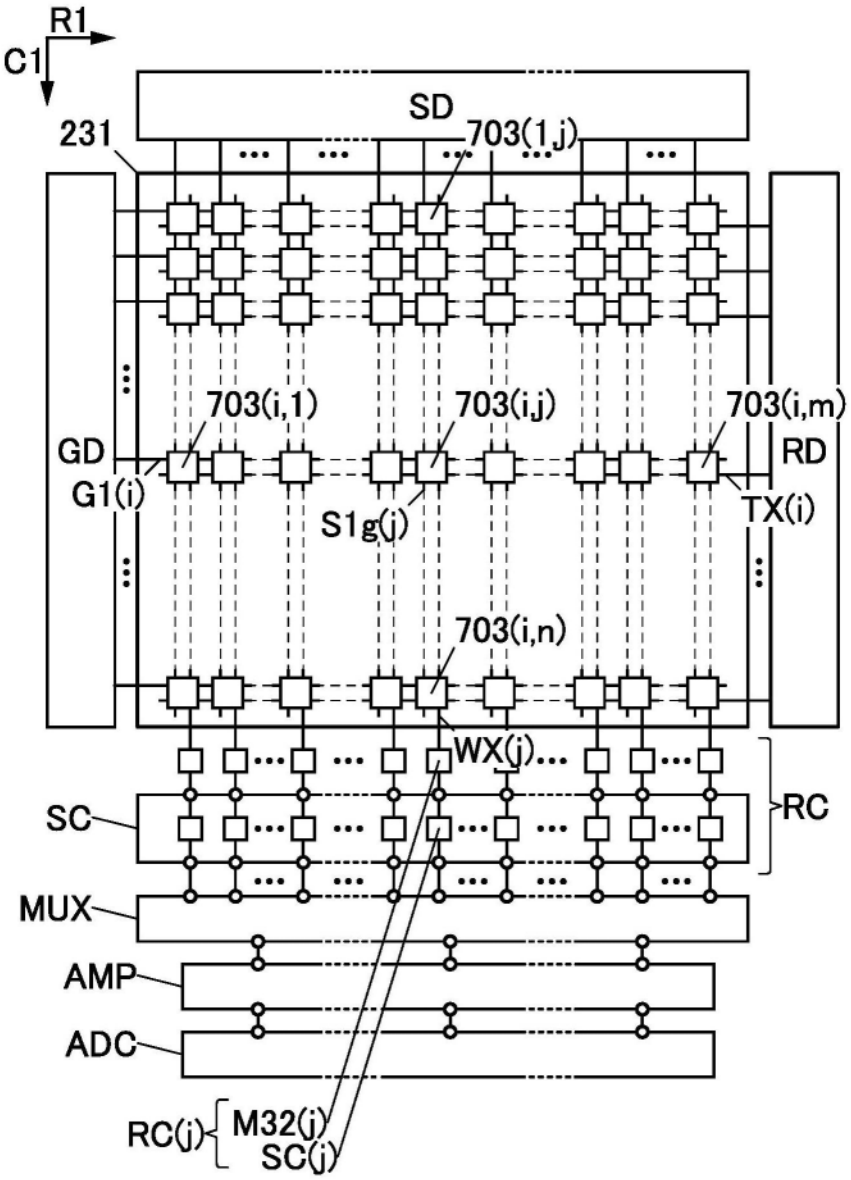

R1
C1
SD
231
703(1,j)
703(i,1)
703(i,j)
703(i,m)
GD
G1(i)
S1g(j)
RD
TX(i)
703(i,n)
WX(j)
SC
RC
MUX
AMP
ADC
RC(j)
M32(j)
SC(j)

图14A

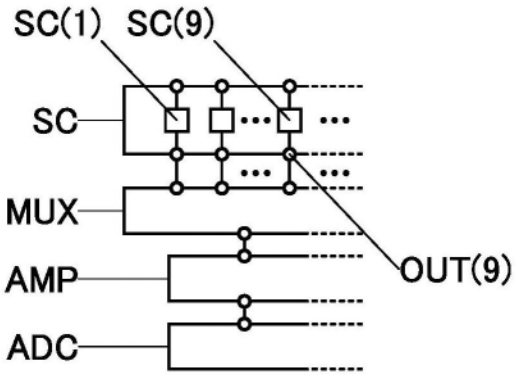

SC(1)
SC(9)
SC
MUX
AMP
ADC
OUT(9)

图14B

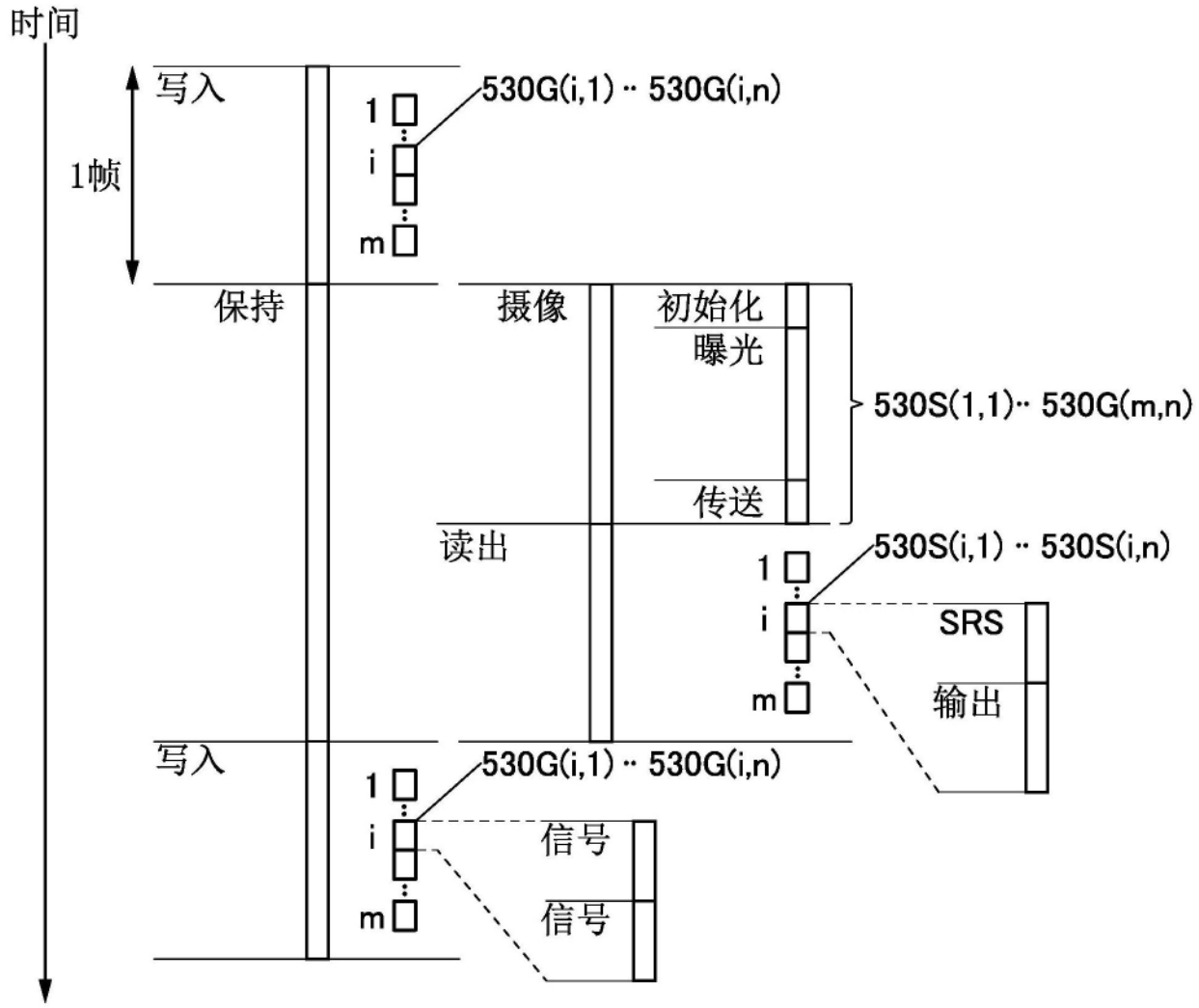

时间
写入
1帧
1
i
m
530G(i,1) ·· 530G(i,n)
保持
摄像
初始化
曝光
传送
530S(1,1)·· 530G(m,n)
读出
1
i
m
530S(i,1) ·· 530S(i,n)
SRS
输出
写入
1
i
m
530G(i,1) ·· 530G(i,n)
信号
信号

图15

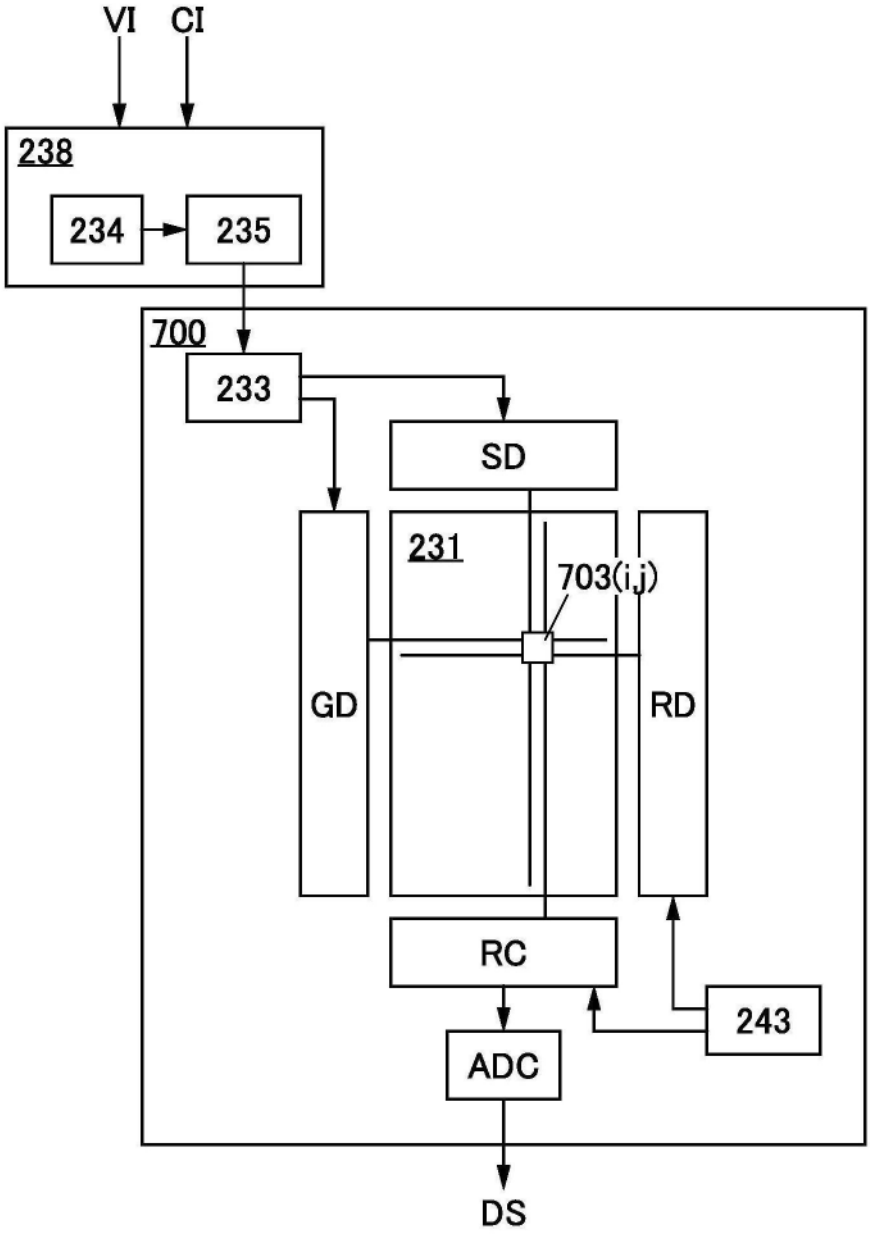


图16A

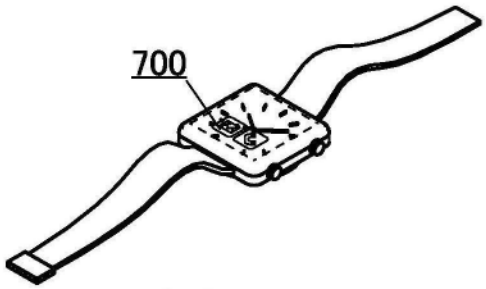


图16B

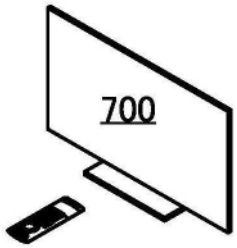


图16C

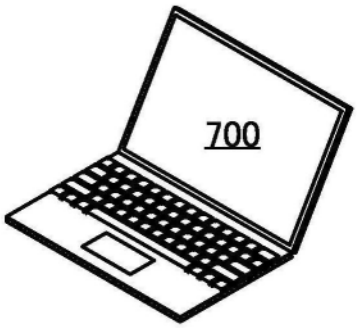


图16D

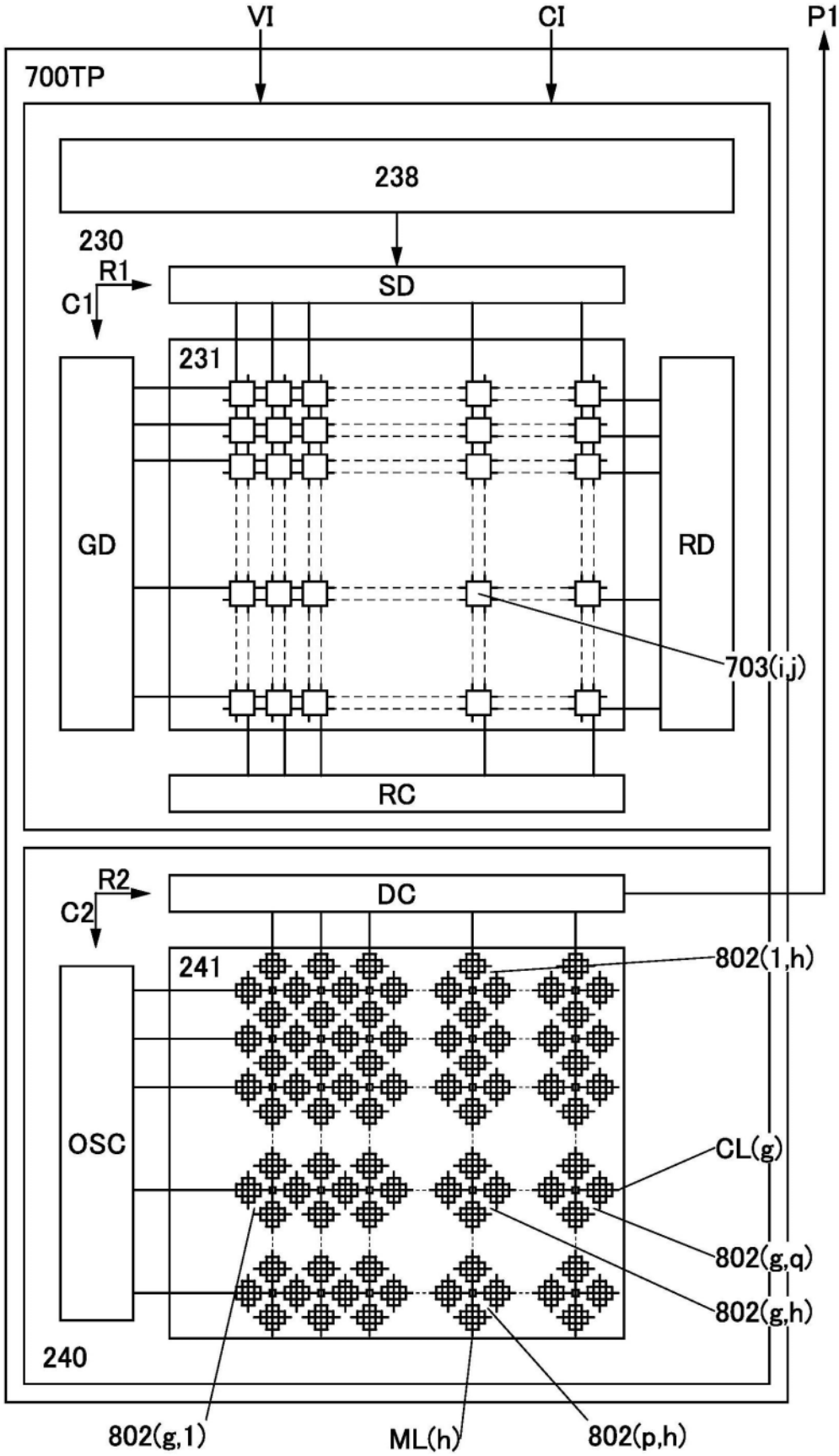

VI
CI
P1
700TP
238
230
R1
C1
SD
231
GD
RD
703(i,j)
RC
R2
C2
DC
241
802(1,h)
OSC
CL(g)
802(g,q)
802(g,h)
240
802(g,1)
ML(h)
802(p,h)

图17

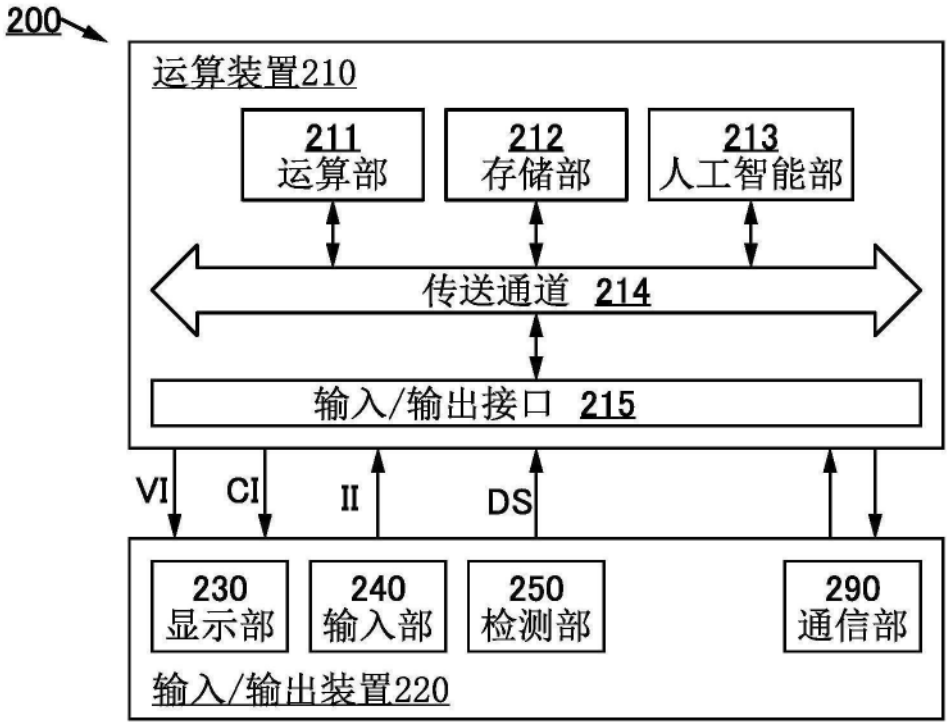

200
运算装置210
211
运算部
212
存储部
213
人工智能部
传送通道 214
输入/输出接口 215
VI
CI
II
DS
230
显示部
240
输入部
250
检测部
290
通信部
输入/输出装置220

图18A

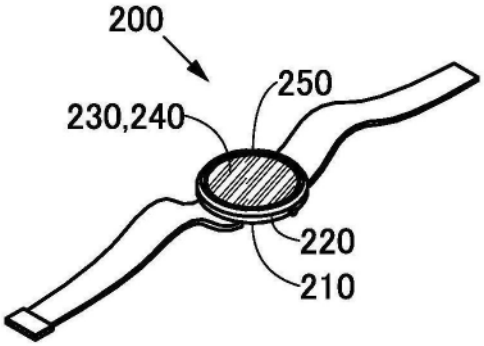

200
250
230,240
220
210

图18B

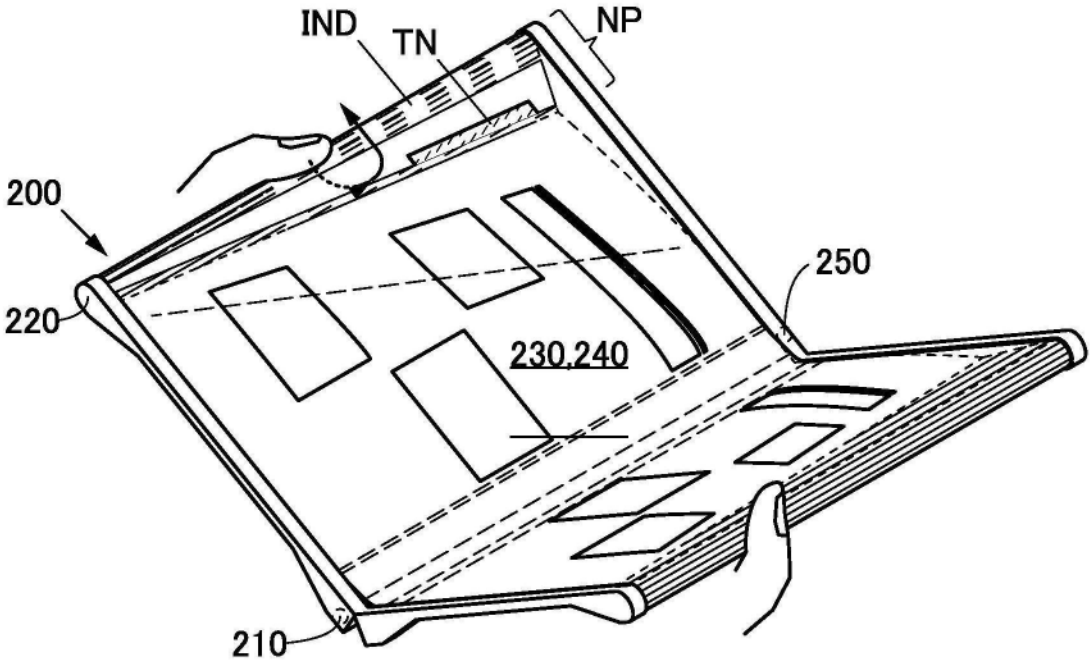

IND
TN
NP
200
220
250
230,240
210

图18C

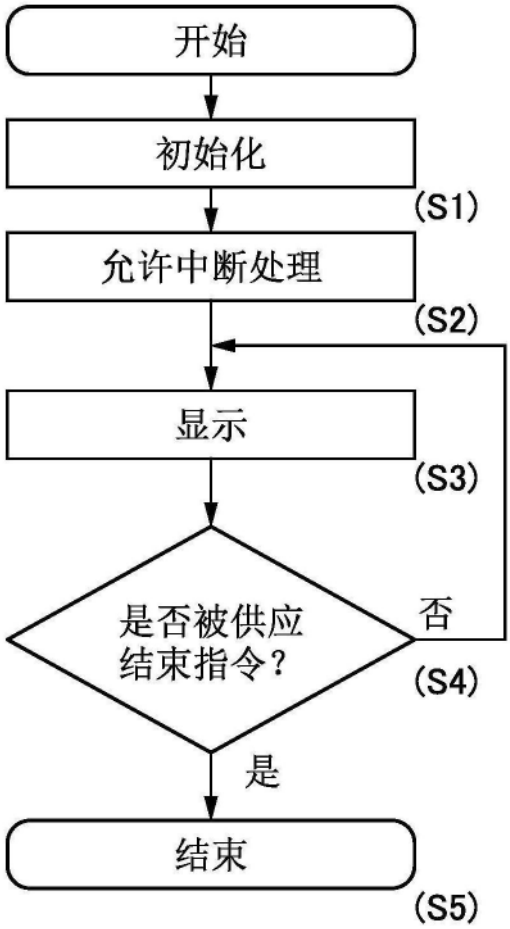

开始
初始化
(S1)
允许中断处理
(S2)
显示
(S3)
是否被供应
结束指令?
否
(S4)
是
结束
(S5)

图19A

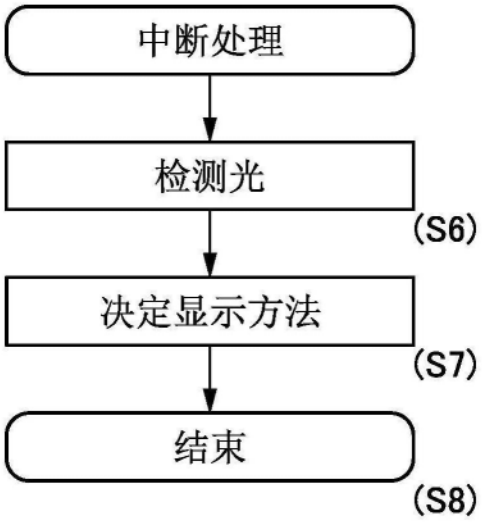

中断处理
检测光
(S6)
决定显示方法
(S7)
结束
(S8)

图19B

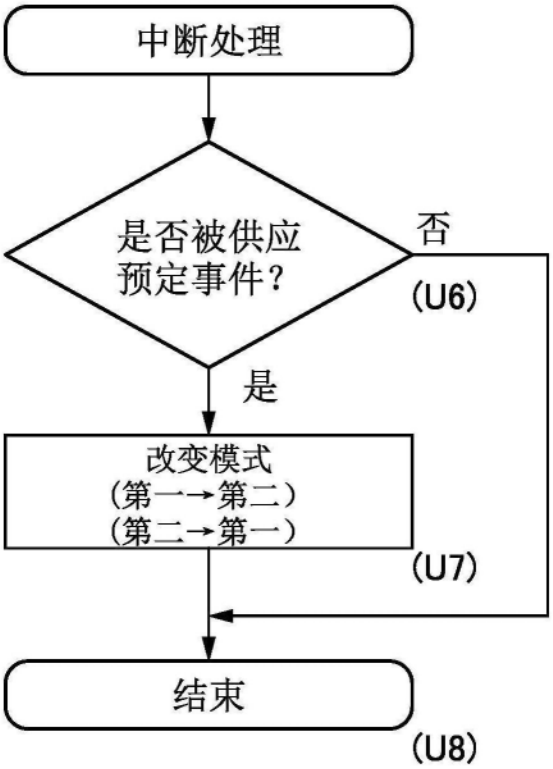

中断处理
是否被供应
预定事件?
否
(U6)
是
改变模式
(第一→第二)
(第二→第一)
(U7)
结束
(U8)

图20A

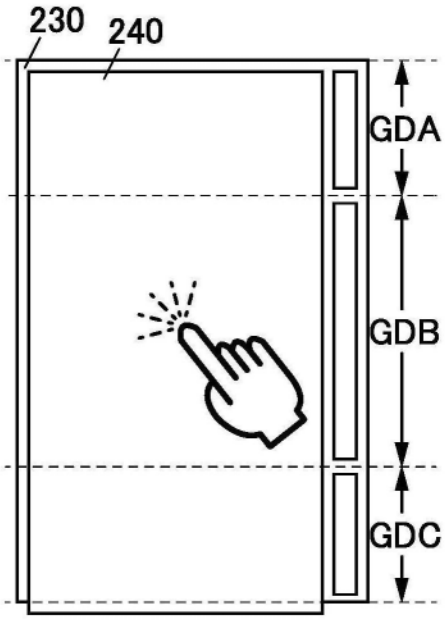

230
240
GDA
GDB
GDC

图20B

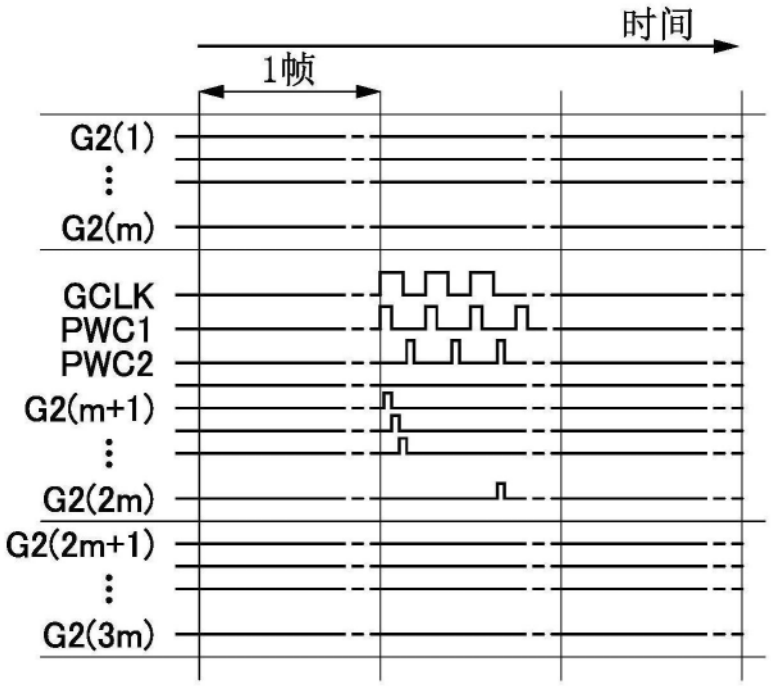

时间
1帧
G2(1)
G2(m)
GCLK
PWC1
PWC2
G2(m+1)
G2(2m)
G2(2m+1)
G2(3m)

图20C

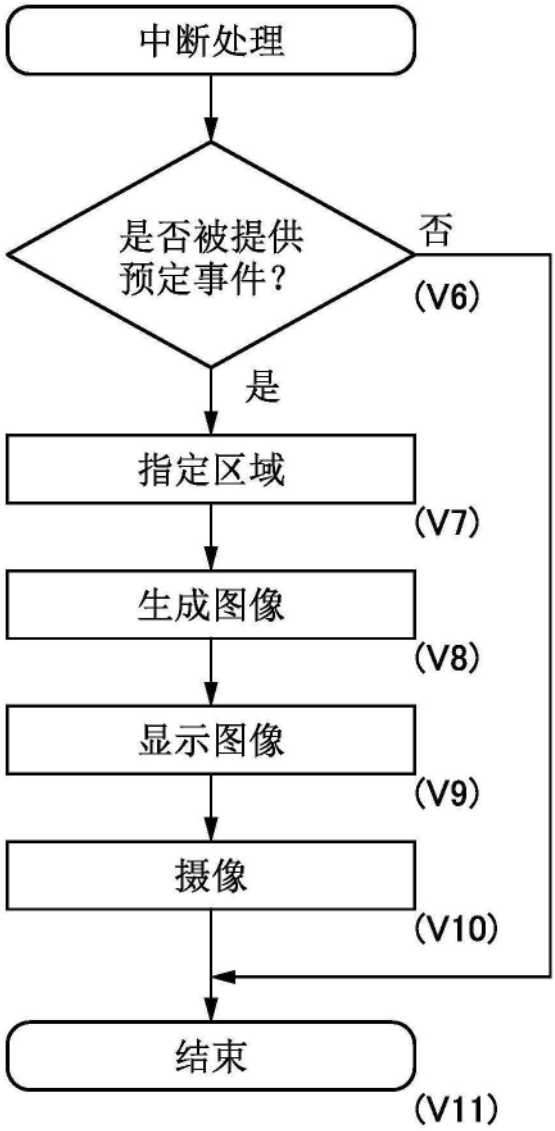

中断处理
是否被提供预定事件？
否
(V6)
是
指定区域
(V7)
生成图像
(V8)
显示图像
(V9)
摄像
(V10)
结束
(V11)

图21A

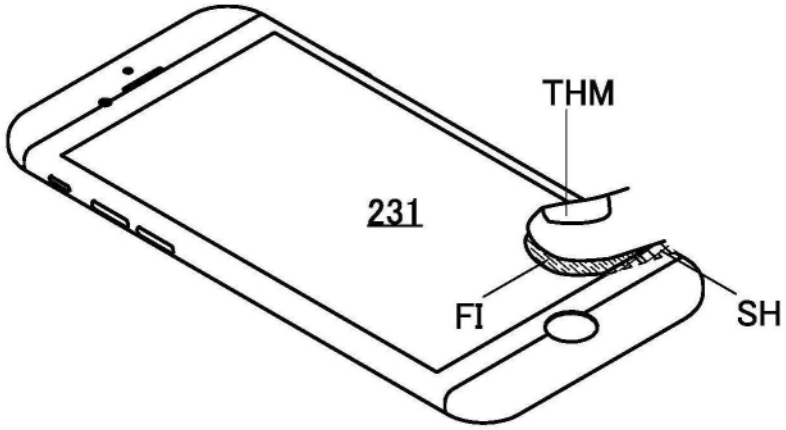

THM
231
FI
SH

图21B



图21C

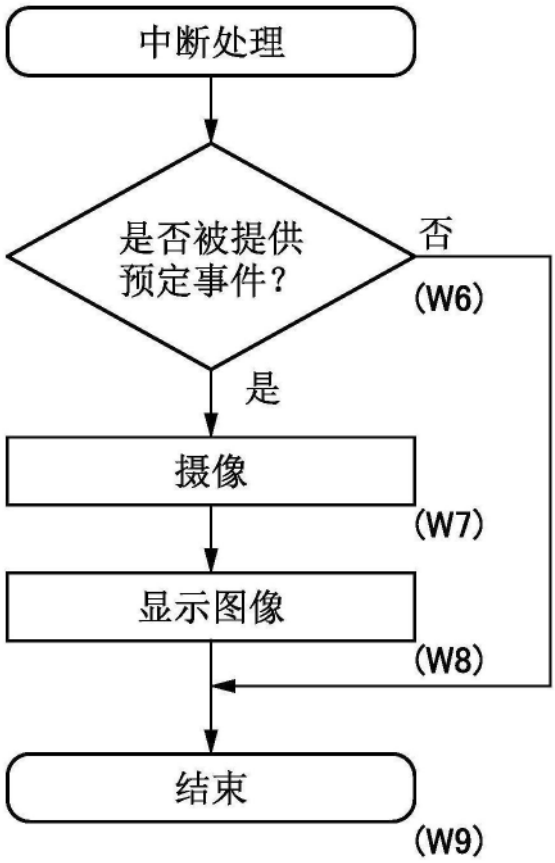


图22A

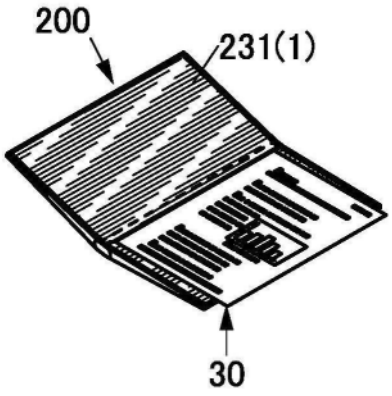


图22B

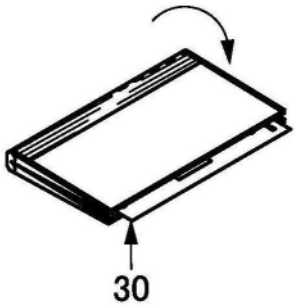


图22C

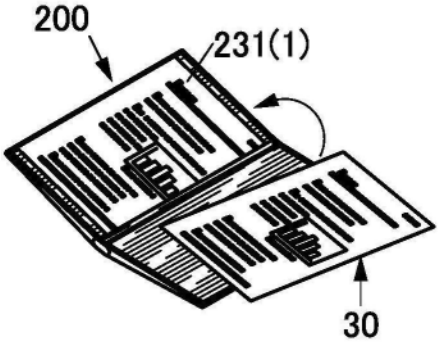


图22D

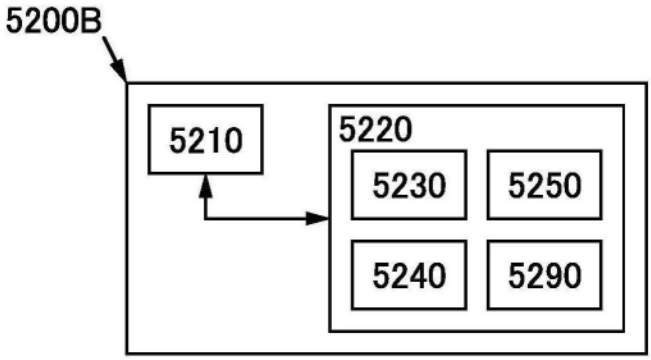

5200B
5210
5220
5230
5250
5240
5290

图23A

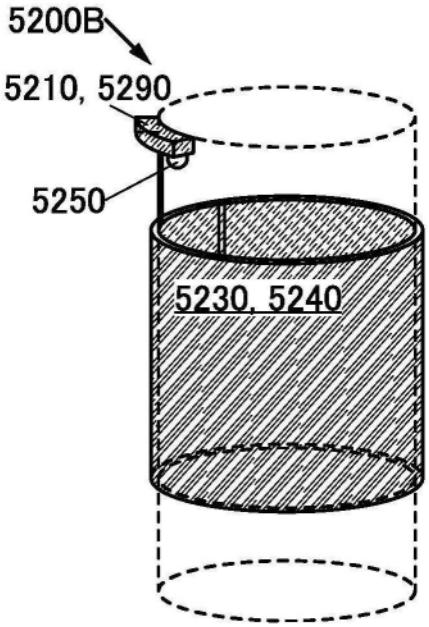

5200B
5210, 5290
5250
5230, 5240

图23B

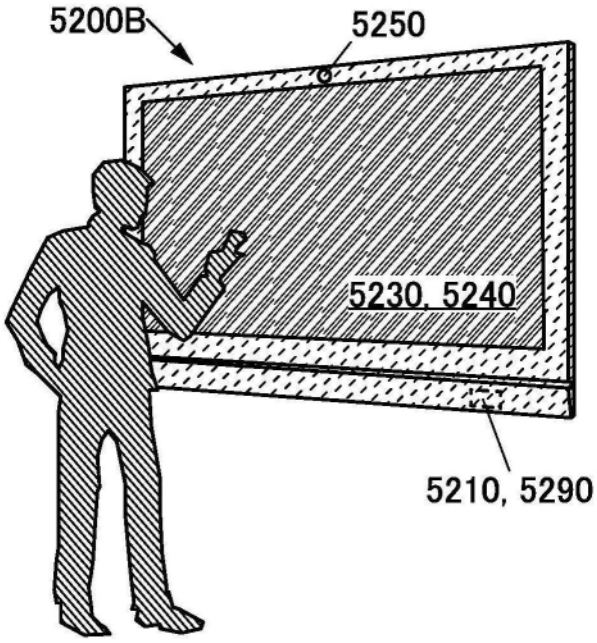

5200B
5250
5230, 5240
5210, 5290

图23C

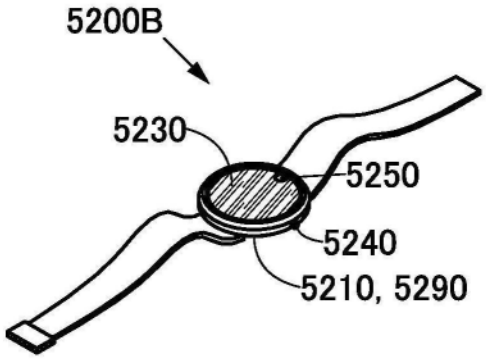

5200B
5230
5250
5240
5210, 5290

图23D

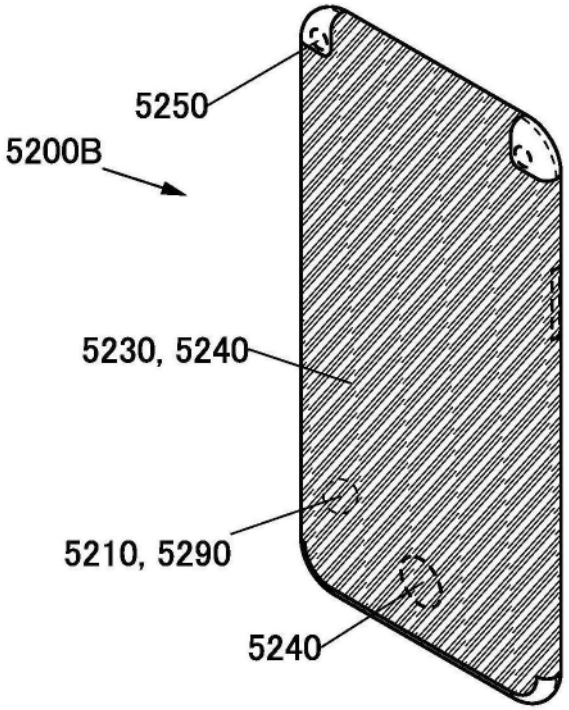


图23E



图24A

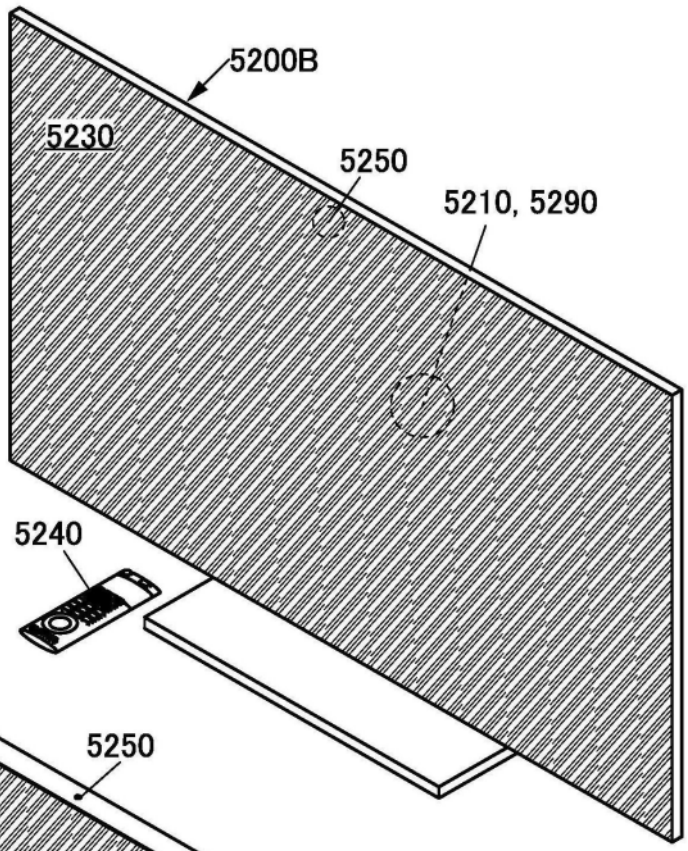


图24B

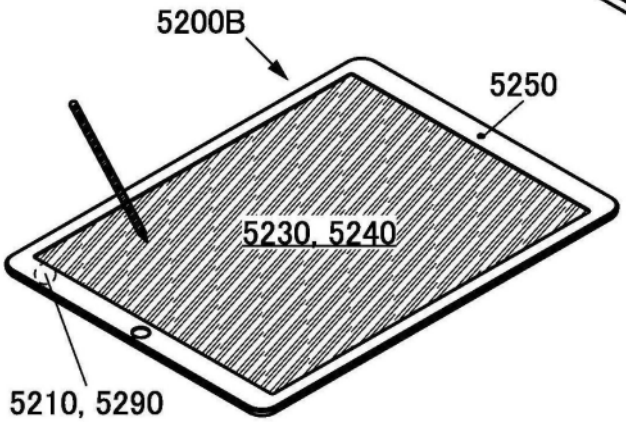


图24C

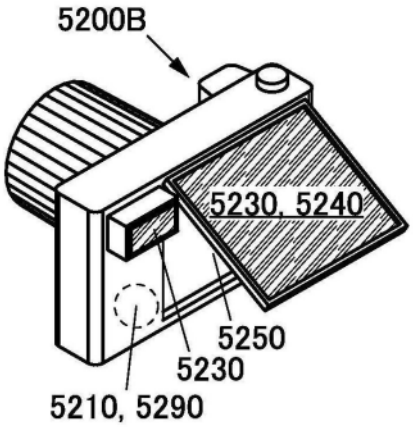


图24D

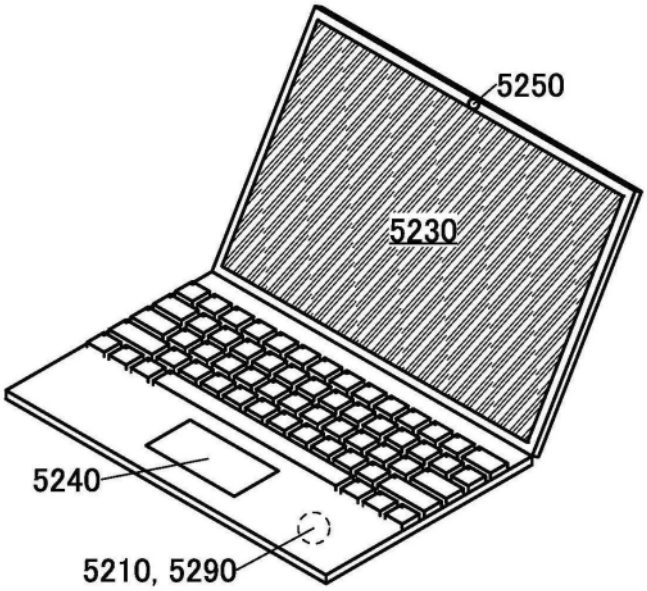


图24E

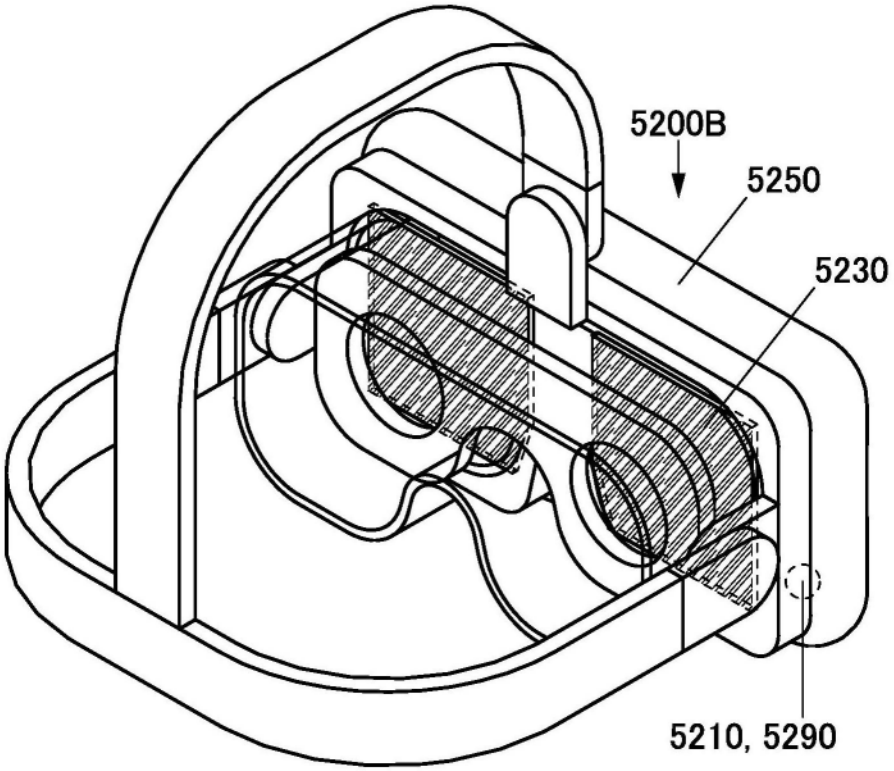


图25A

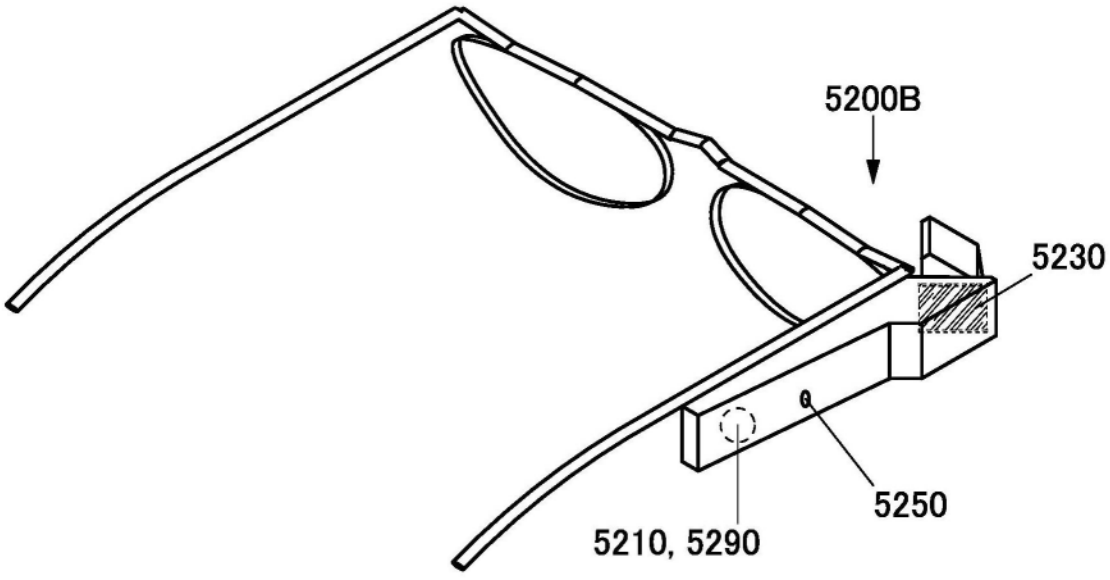


图25B

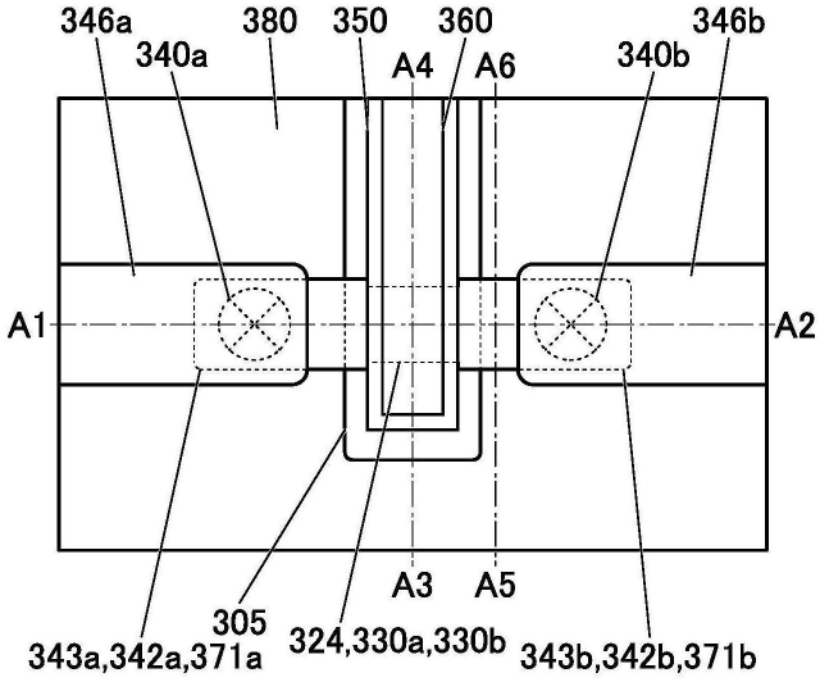

346a
340a
380
350
360
A4
A6
340b
346b
A1
A2
A3
A5
305
343a,342a,371a
324,330a,330b
343b,342b,371b

图26A

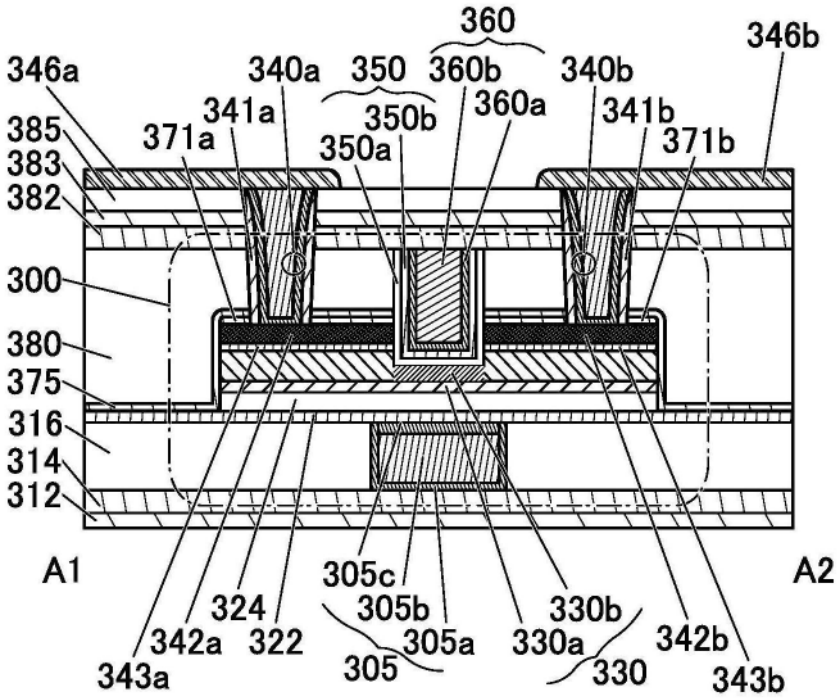

360
346b
346a
340a
350
360b
340b
341a
350b
360a
341b
385
371a
350a
371b
383
382
300
380
375
316
314
312
A1
A2
305c
324
305b
330b
342a
322
305a
330a
342b
343a
305
330
343b

图26B

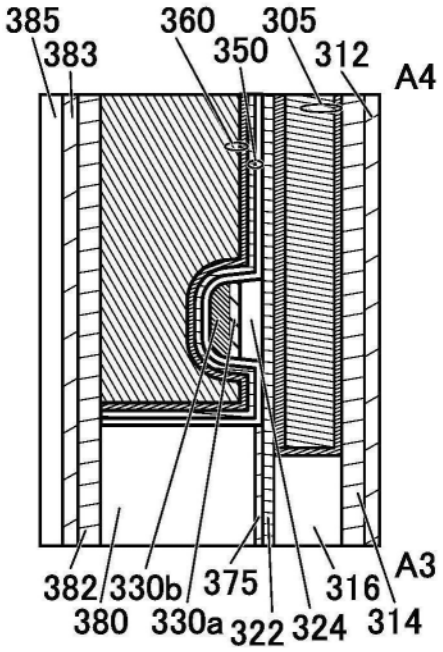

385
383
360
350
305
312
A4
382
380
330b
330a
375
322
324
316
314
A3

图26C

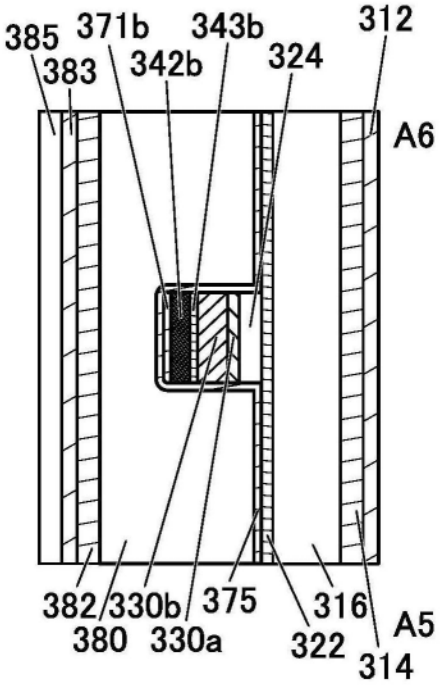

385
383
371b
342b
343b
324
312
A6
382
380
330b
330a
375
322
316
314
A5

图26D

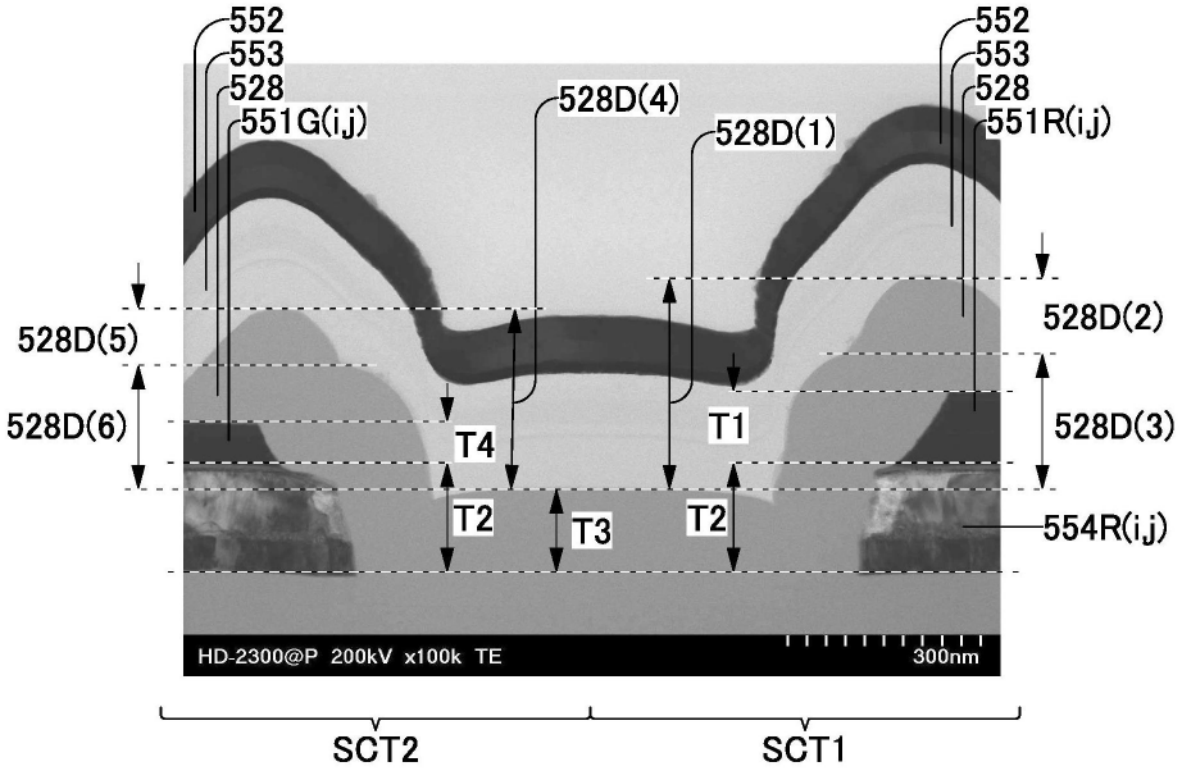

552
553
528
551G(i,j)
528D(4)
528D(1)
552
553
528
551R(i,j)
528D(5)
528D(6)
528D(2)
528D(3)
T4
T1
T2
T3
T2
554R(i,j)
HD-2300@P 200kV x100k TE
300nm
SCT2
SCT1

图27A

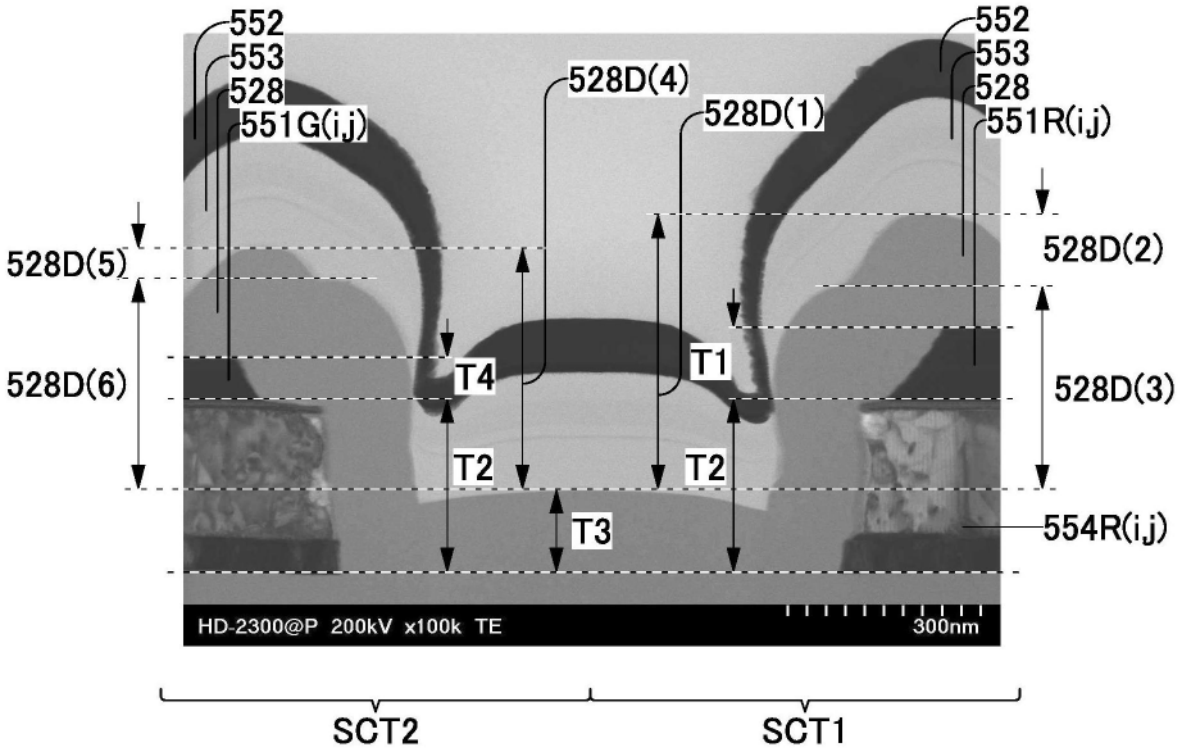

552
553
528
551G(i,j)
528D(4)
528D(1)
552
553
528
551R(i,j)
528D(5)
528D(6)
528D(2)
528D(3)
T4
T1
T2
T3
T2
554R(i,j)
HD-2300@P 200kV x100k TE
300nm
SCT2
SCT1

图27B

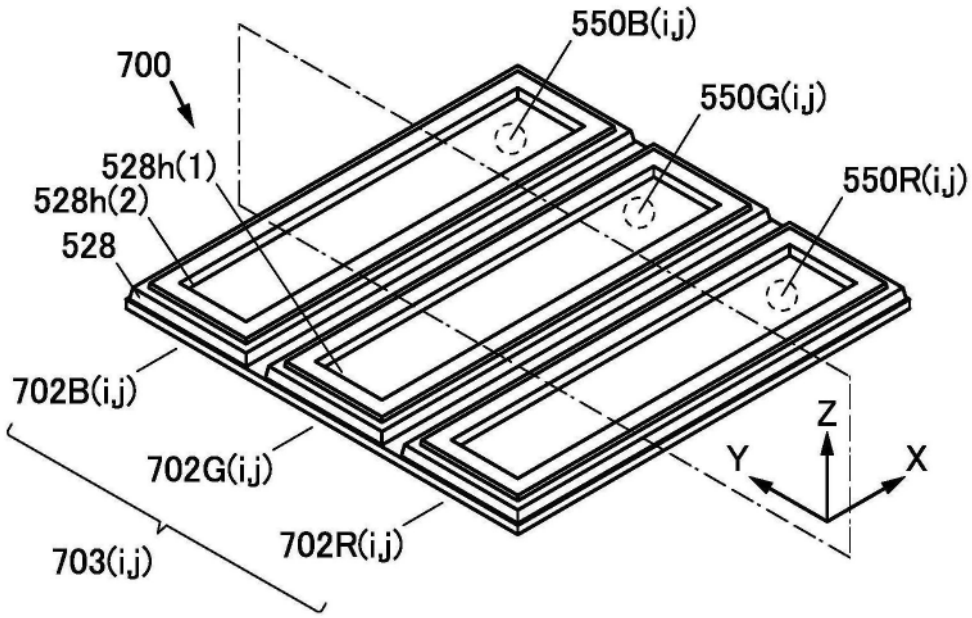

700
550B(i,j)
550G(i,j)
550R(i,j)
528h(1)
528h(2)
528
702B(i,j)
702G(i,j)
702R(i,j)
703(i,j)
Z
Y
X

图28A

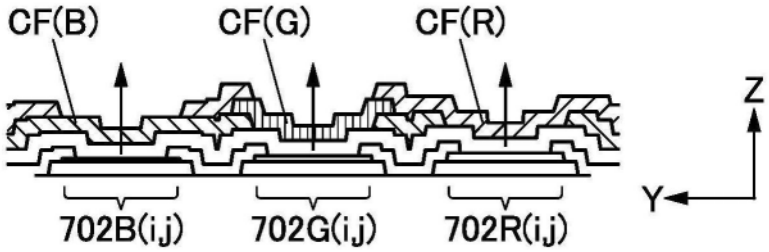

CF(B)
CF(G)
CF(R)
Z
Y
702B(i,j)
702G(i,j)
702R(i,j)

图28B

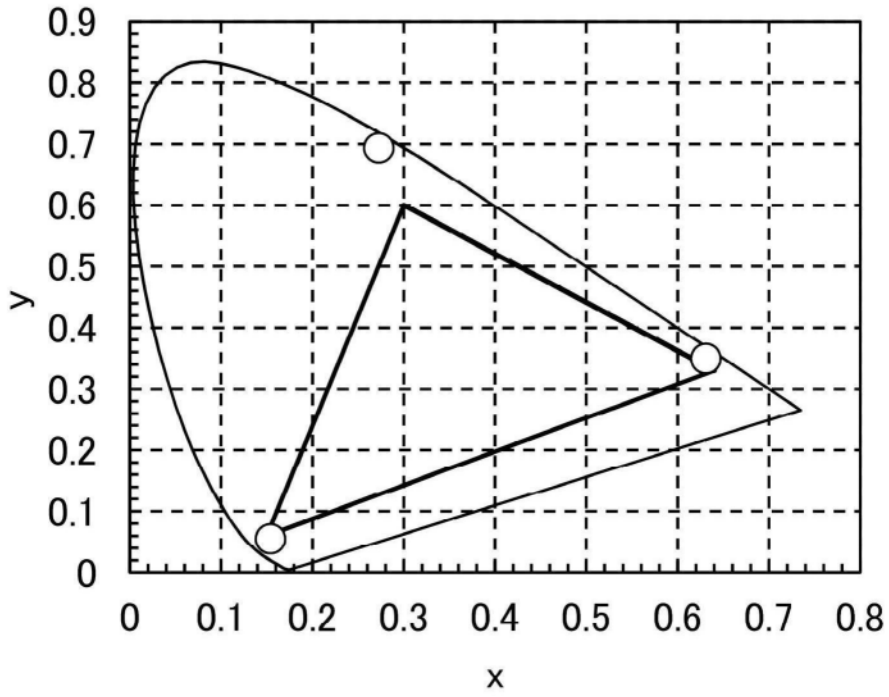

0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
y
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
x

图28C

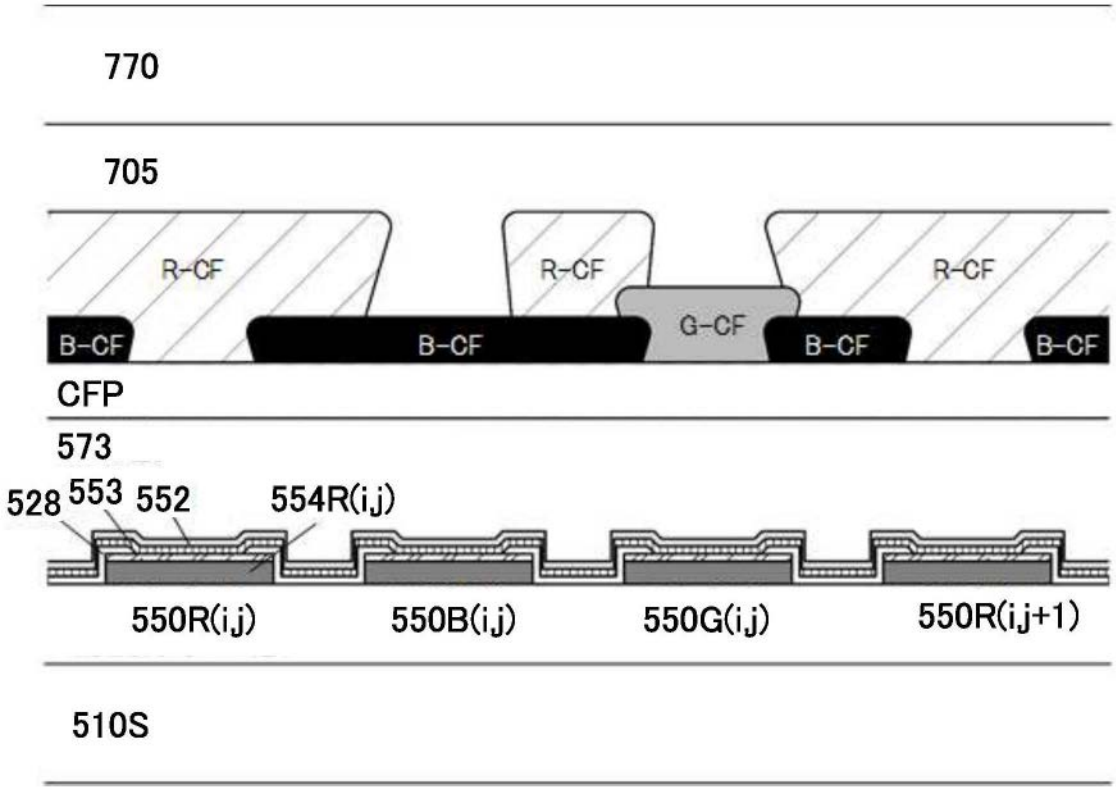

770
705
R-CF
R-CF
R-CF
B-CF
B-CF
G-CF
B-CF
B-CF
CFP
573
528
553
552
554R(i,j)
550R(i,j)
550B(i,j)
550G(i,j)
550R(i,j+1)
510S

图29A

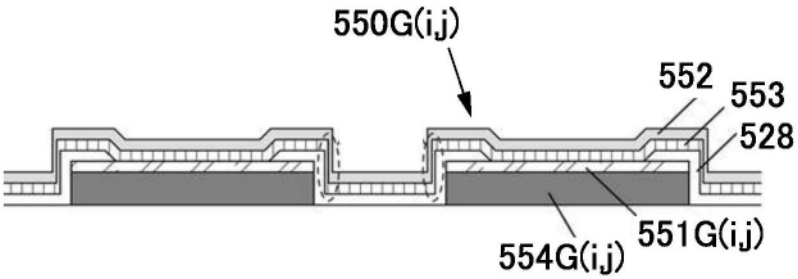

550G(i,j)
552
553
528
551G(i,j)
554G(i,j)

图29B

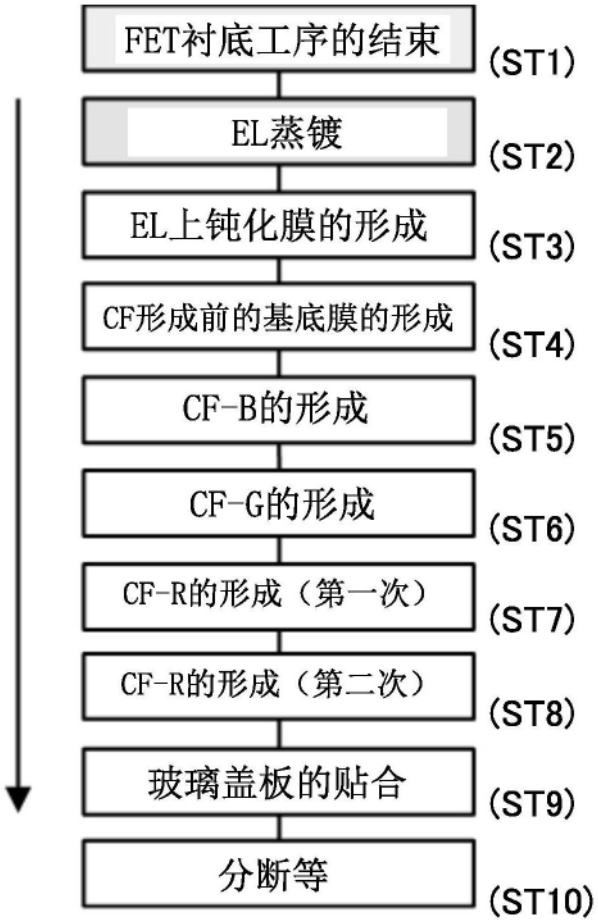

FET衬底工序的结束
(ST1)
EL蒸镀
(ST2)
EL上钝化膜的形成
(ST3)
CF形成前的基底膜的形成
(ST4)
CF-B的形成
(ST5)
CF-G的形成
(ST6)
CF-R的形成（第一次）
(ST7)
CF-R的形成（第二次）
(ST8)
玻璃盖板的贴合
(ST9)
分断等
(ST10)

图30A

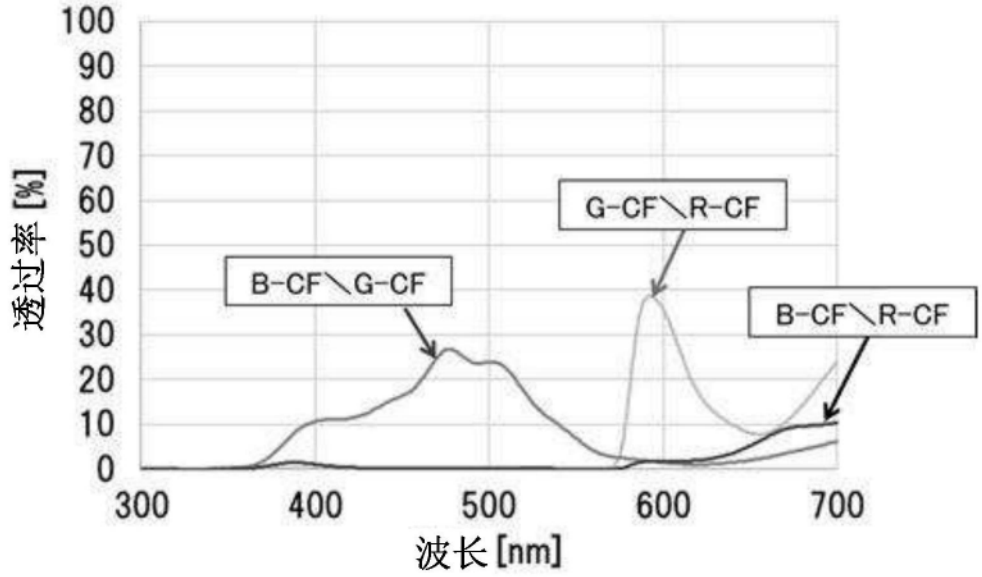

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
透过率 [%]
B-CF＼G-CF
G-CF＼R-CF
B-CF＼R-CF
300
400
500
600
700
波长 [nm]

图30B

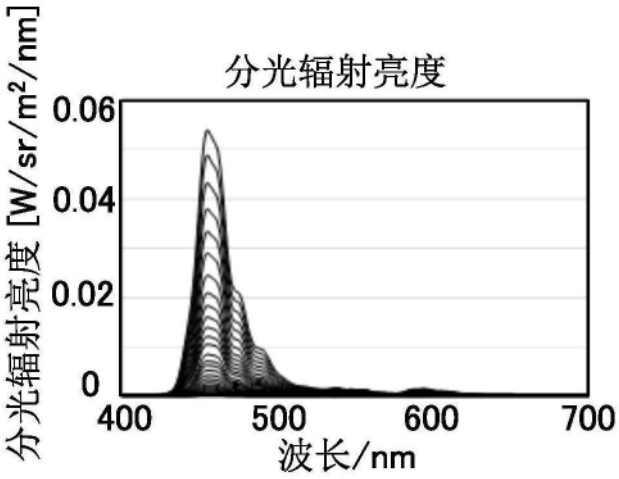

分光辐射亮度
0.06
0.04
0.02
0
分光辐射亮度 [W/sr/m²/nm]
400
500
600
700
波长/nm

图31A

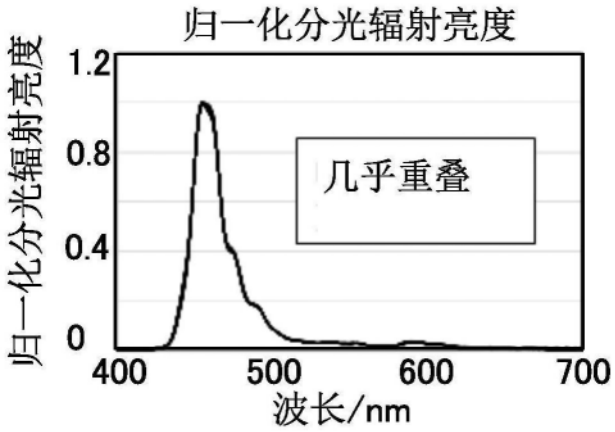


图31B

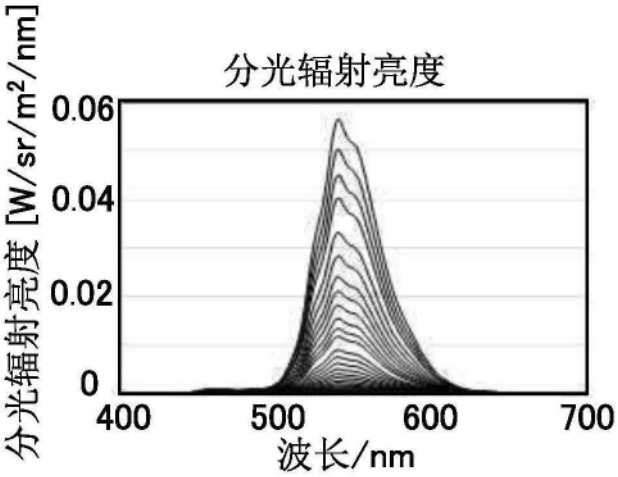


图31C

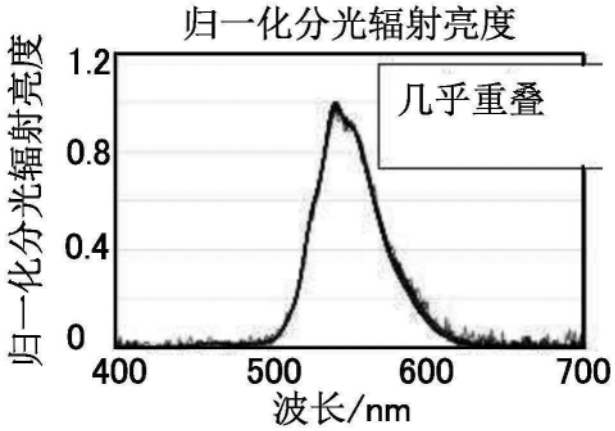


图31D

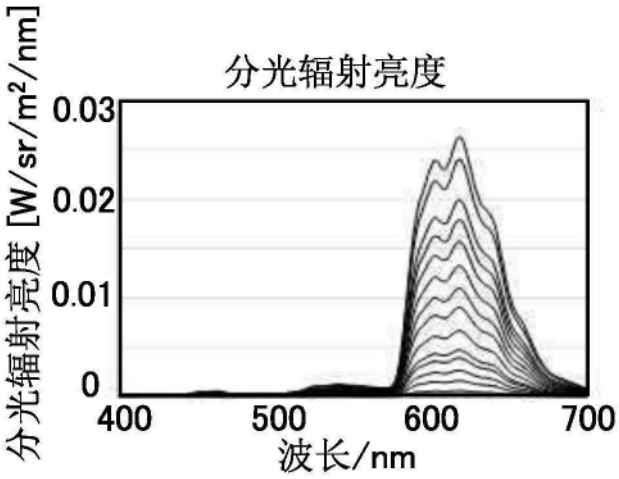


图31E

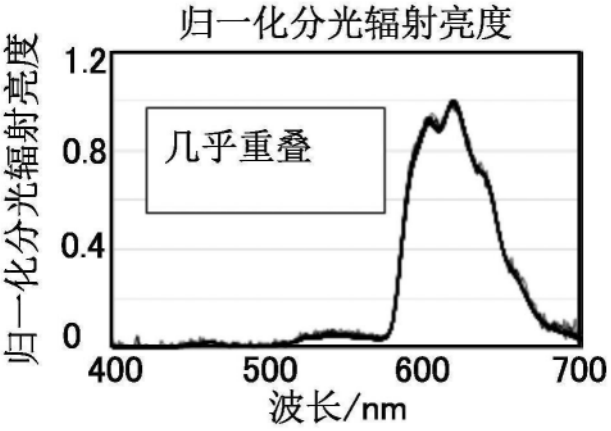


图31F

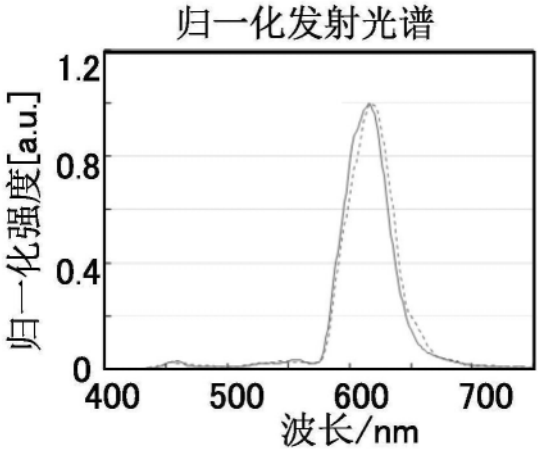


图32A

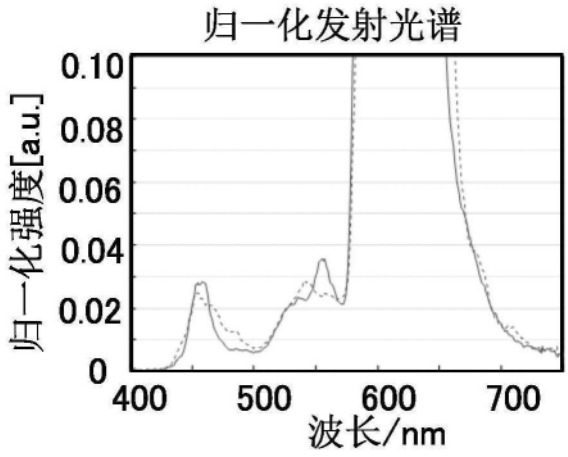


图32B

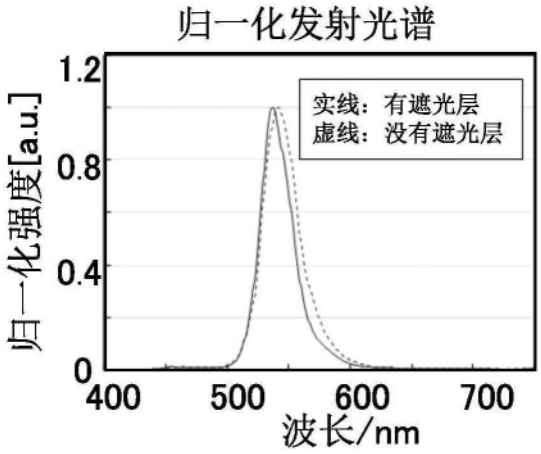


图32C

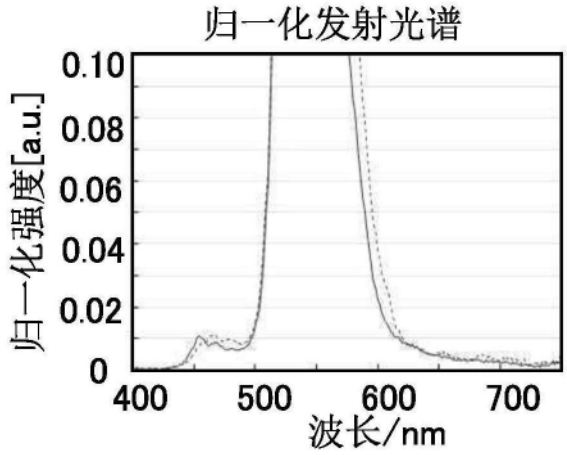


图32D

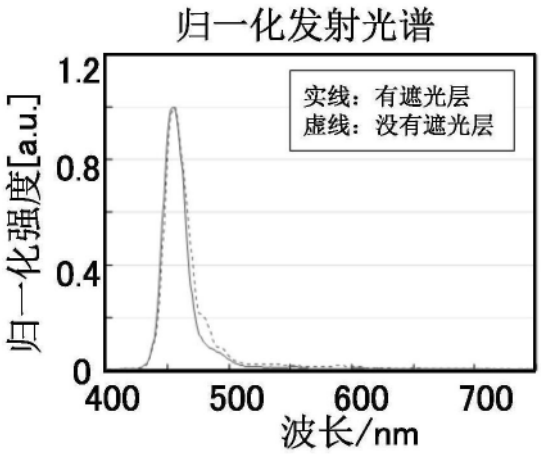


图32E

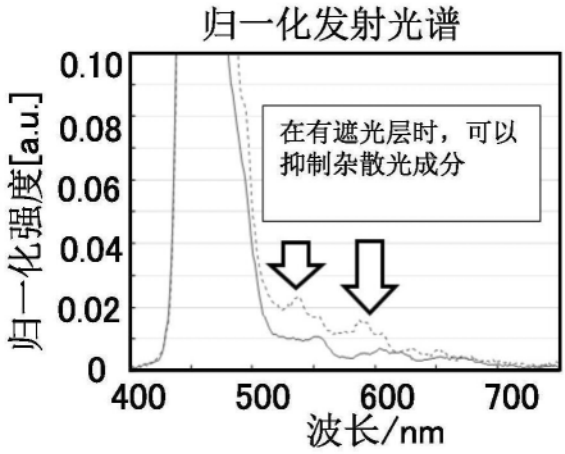


图32F

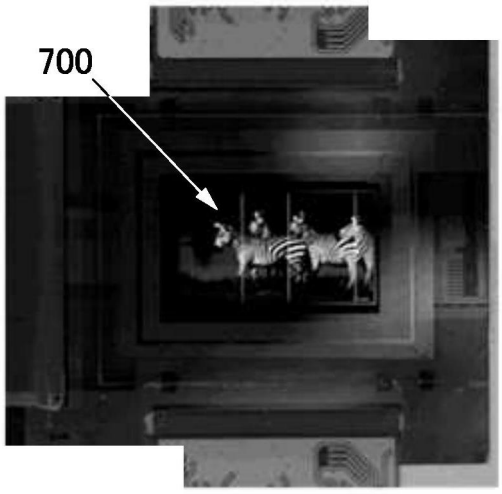


图33A



图33B

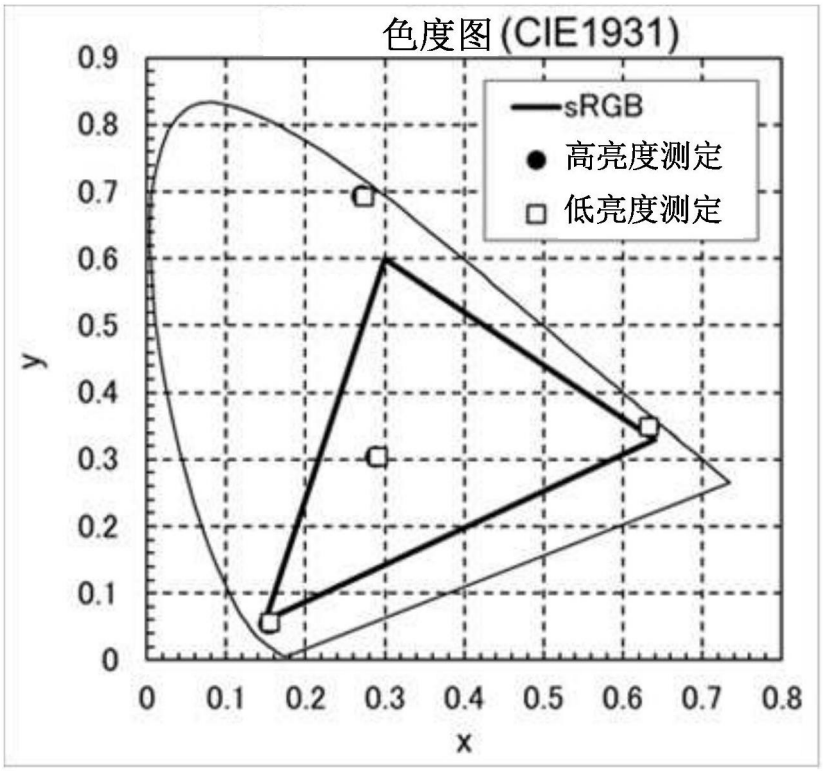


图33C

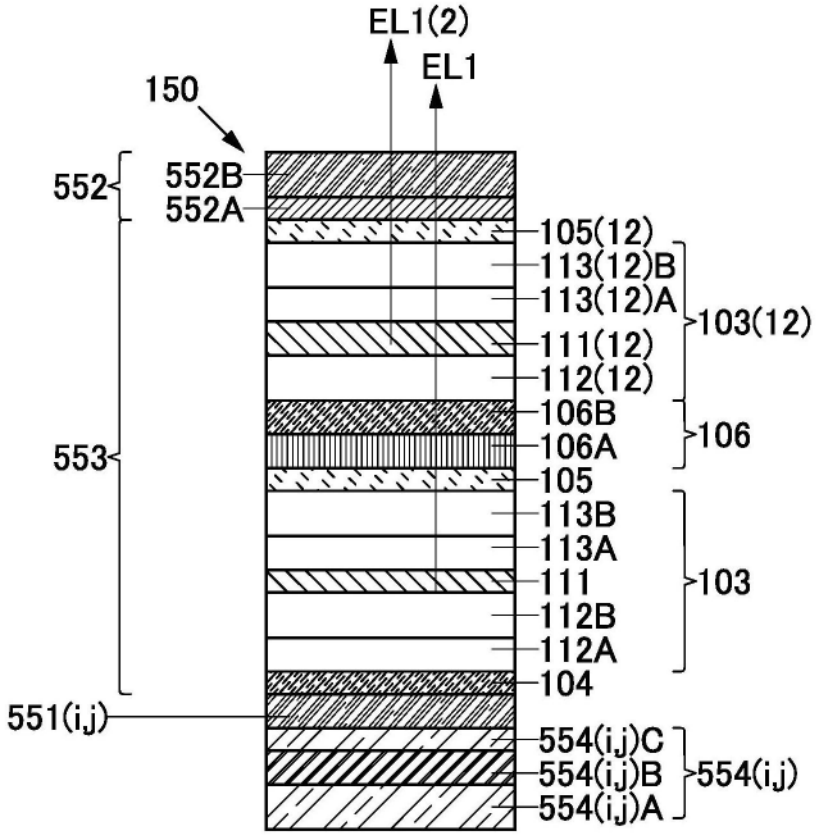

EL1(2)
EL1
150
552
552B
552A
553
551(i,j)
105(12)
113(12)B
113(12)A
103(12)
111(12)
112(12)
106B
106A
106
105
113B
113A
111
112B
112A
103
104
554(i,j)C
554(i,j)B
554(i,j)A
554(i,j)

图34

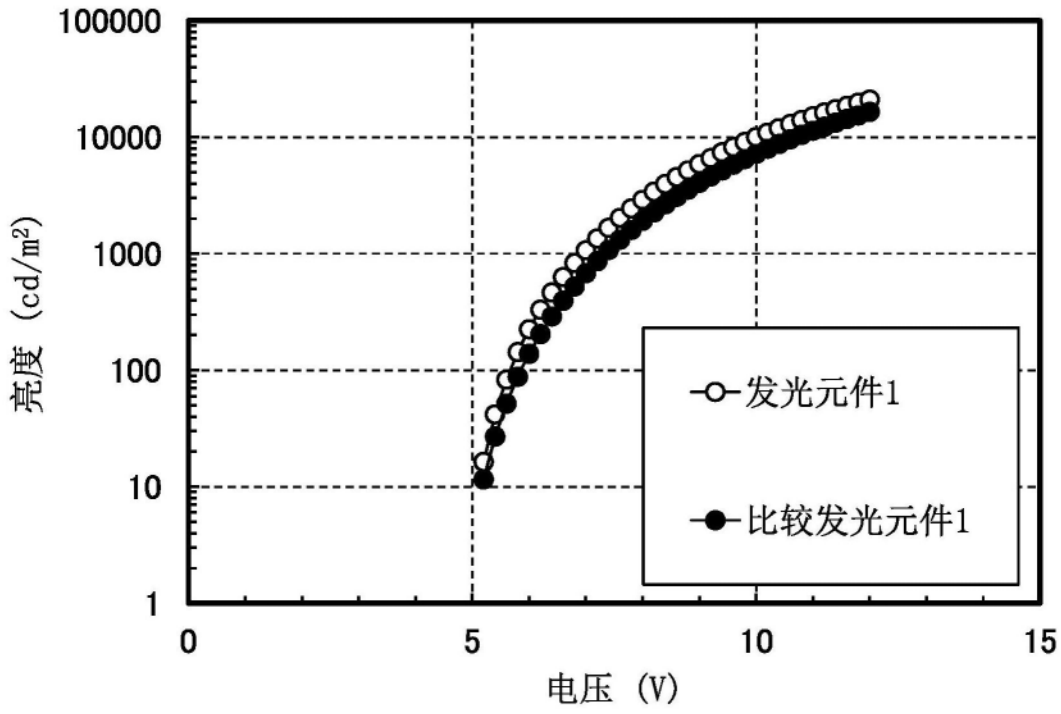

100000
10000
1000
100
10
1
亮度 (cd/m²)
0
5
10
15
电压 (V)
发光元件1
比较发光元件1

图35

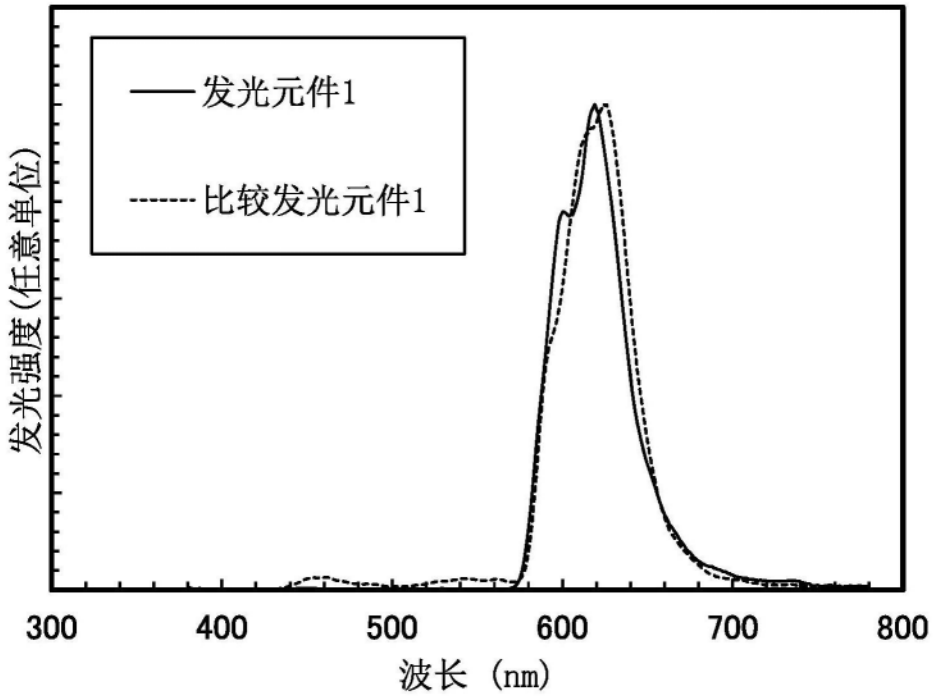

发光元件1
比较发光元件1
发光强度(任意单位)
300
400
500
600
700
800
波长 (nm)

图36

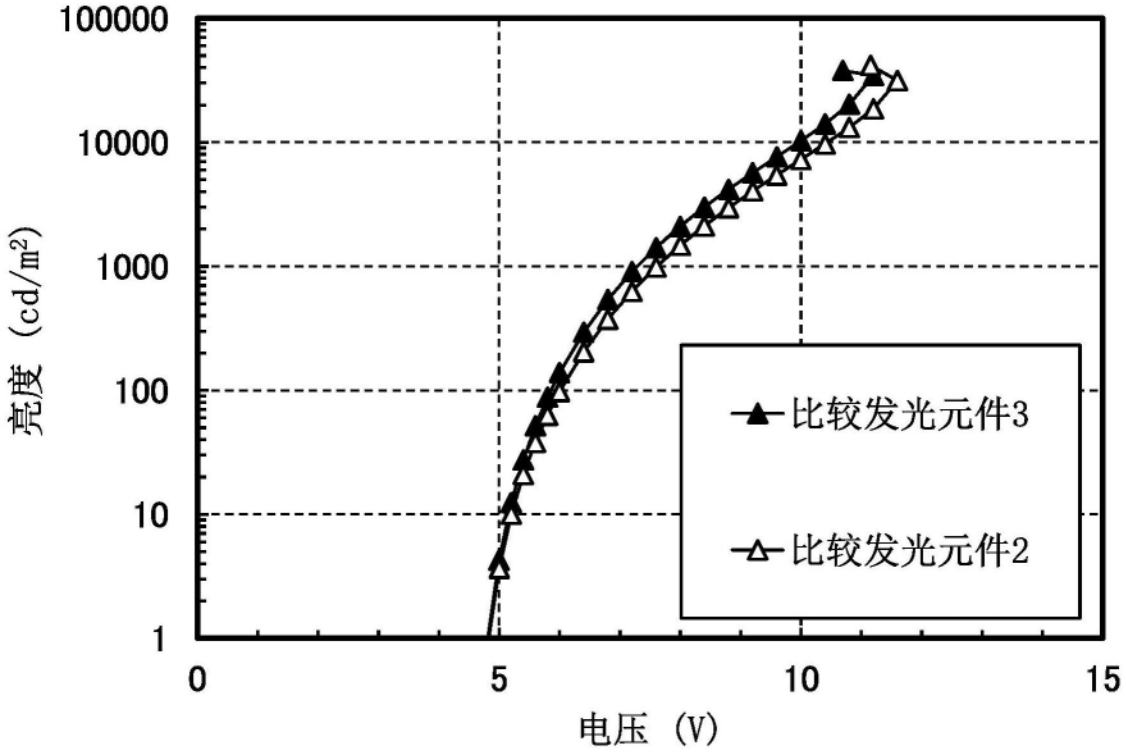

100000
10000
1000
100
10
1
亮度 (cd/m²)
比较发光元件3
比较发光元件2
0
5
10
15
电压 (V)

图37

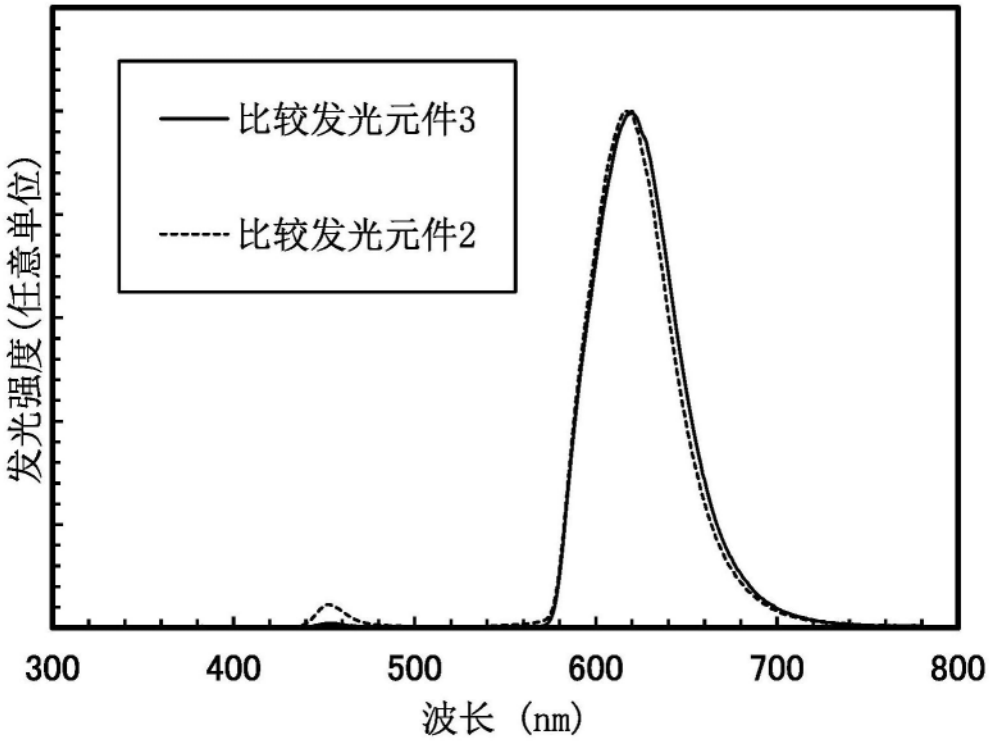


图38